PRZEGLĄD ŁĄCZNOŚCI

MIESIĘCZNIK

WYDAWANY PRZEZ

DOWÓDZTWO WOJSK ŁĄCZNOŚCI M. S. WOJSK.

ROK DWUNASTY
ZESZYT X.
PAŹDZIERNIK 1938 R.

WARSZAWA

Treść artykułów jest wyrazem osobistych poglądów autorów na daną sprawę.

TREŚĆ

z. 10

KPT. TEODOR STEFAN LANGE.

WOJSKA ŁĄCZNOŚCI JAKO FORMACJE DOWODZENIA W ŚWIETLE POGLĄDÓW NIEMIECKICH.

Autorzy niemieccy[1]) uważają, iż samo ustalenie zasad pracy i użycia formacji wojsk łączności oraz oddziałów łączności broni nie stanowi jeszcze całkowitej podstawy do umiejętnego i pełnego ich wykorzystania. Zbyt często dowódcy widzą w oddziałach łączności i ich dowódcach jedynie wykonawców technicznych, zapominając, że technika jest tutaj tylko na usługach taktyki i operacji i że stanowi ona jednak często jeden z warunków w ogóle umożliwiających celowość działań taktycznych i operacyjnych; że oficer dowodzący taką formacją techniczną jak oddział łączności musi być równie dobrym taktykiem jak i technikiem. Im wyższy jego szczebel działania, tym bardziej

---

[1]) Oberst Fellgiebel — „Das Nachrichtentechnische Problem in der neuzeitlichen Kriegführung". Militär-Wochenblatt 9/35.

Major Praun — „Die Nachrichtenverbindungen der 8 und 10 Armee". Militär-Wochenblatt 13/35.

Major Rein — „Führung und Nachrichtentruppe" Militär-Wochenblatt 27/37.

punkt ciężkości przesuwa się w stronę taktyki swej broni oraz taktyki ogólnej.

Zadanie wojsk łączności zamyka się w krótkim, lecz wymownym zdaniu, zawartym w niemieckim regulaminie walki broni połączonych: „wojska i oddziały łączności mają wykonać połączenia potrzebne dla dowodzenia“. Prostota tego żądania jest niewspółmierna do trudności i doniosłości właściwego wykonania go w praktyce.

Podkreślić należy ze szczególnym naciskiem ścisłą łączność między wojskami łączności a dowodzeniem. Im wyższy szczebel, tym większa zależność dowodzenia od łączności. Często najlepsza koncepcja operacyjna czy taktyczna pozostanie jedynie koncepcją, jeśli umiejętność użycia wojsk łączności u dowódcy zawiedzie.

Tyle już mówiono i pisano na ten temat. Czyżby jeszcze nie był wyczerpany?

Według poglądów autorów niemieckich[2]) wojska łączności stale jeszcze muszą walczyć o właściwe docenianie ich, a walka ta leży w interesie przede wszystkim tych, którym mają wojska łączności służyć — dowódców wielkich jednostek i dowódców wielkich związków operacyjnych. Jestem zdania, że mają oni słuszność i że zagadnienia tutaj poruszane nie są jeszcze wyczerpane.

---

[2]) Oberst Bernay — Ursachen des Versagens der operativen Nachrichtenverbindungen“. Deutsche-Wehr 11, 26, 45, 47/32.
Generaloberst v. Cochenhausen — „Wehrgedanken“ 1933.

Były inspektor niemiecki wojsk łączności generał broni Schniewindt dostarcza szeregu przykładów historycznych, podkreślających doniosłość omawianego zagadnienia.

Wybierzmy jeden.

W 1914 r. na kilka dni po wybuchu wojny nie ustalono jeszcze miejsca postoju naczelnego dowództwa. Wynikiem był brak łączności, mimo że wszyscy przecież znali zasady użycia wojsk łączności i wszyscy wiedzieli, iż mają one „wykonać połączenia potrzebne do dowodzenia“. Szwankowała niestety umiejętność właściwego użycia wojsk łączności. Rezultat — przegrana nad Marną.

To co było błędem w 1914 r. jest w ogóle nie do pomyślenia w przyszłej wojnie. Łączność dla potrzeb wojennych musi być przygotowana już w czasie pokojowym. Prowadzenie nowoczesnej wojny jest nader skomplikowane; wymienię tylko takie dodatkowe (w stosunku do dawnych wojen) zagadnienia jak wojna w powietrzu i sprawa opl kraju. Sieci łączności Naczelnego Wodza, dowódców grup armii, oraz armii muszą już za czasów pokojowych być szczegółowo zazębione. Pracować nad tym powinni w czasach pokojowych dowódcy łączności przyszłych wojennych dowódców wielkich związków operacyjnych.

O ile przeanalizujemy to zagadnienie wysunięte przez Niemców i rozpatrzymy przyczyny powodujące niewłaściwe użycie wojsk łączności, to przekonamy się, iż niebezpieczeństwo to nadal istnieje, mimo tak zdecydowanie wyraźnej nauki, jakiej dostarczyła najnowsza historia wojenna.

Spróbujmy się wczuć w rolę dowódcy armii, czy grupy armii i ich szefów sztabu. Tworzą oni koncepcje w wielkim stylu, dowodzą wielkimi związkami, liczą swych podwładnych na dziesiątki i setki tysięcy. Po wysiłku tych mas spodziewają się rozstrzygnięć, spodziewają się umiejętne-

go i celowego obrócenia swych koncepcyj w decydujący czyn. W cieniu tych olbrzymich mas ginie nikła ilość żołnierzy wojsk łączności, przeznaczonych do „wykonania połączeń potrzebnych do dowodzenia“. Trzeba przyznać, że żądanie umiejętnego wykorzystania tego „drobiazgu“ wydawać się może w skali całości operacyj rzeczą mało ważną, której nie potrzeba się zbytnio oddawać. Niebezpieczeństwo takiego rozumowania istniało i istnieje nadal, trzeba się z nim liczyć i z nim walczyć. Ten drobny bowiem szczegół, jakim jest umiejętność użycia wojsk łączności — umożliwia nie miej nie więcej jak możliwość dowodzenia masami, a pewne lekceważenie go jest zupełnie zrozumiałe, gdy porównamy go z ogromem i ciężarem gatunkowym zasadniczych zainteresowań dowódców wielkich związków operacyjnych.

Znaczenie wojsk łączności, właściwe ich miejsce w potężnej masie, podległej danemu dowódcy wielkiego związku trzeba uwypuklić. Zdaniem Niemców uczynić to można najlepiej przez wyraźne wydobycie tych formacyj łączności z masy i uwidacznianie ich znaczenia przez silne podkreślenie ich odrębnego charakteru formacji dowodzenia. Takie traktowanie wojsk łączności powinno za sobą pociągnąć właściwe ustosunkowanie się do nich ze strony dowódców.

Wydaje mi się, że Niemcy mają tutaj zupełną rację. Twierdzenie, że wojska łączności są formacjami dowodzenia nie jest oczywiście żadną rewelacją. Biorąc jednak pod uwagę oświetlone przez nas psychiczne podłoże tłumaczące powody prowadzące do traktowania wojsk łączności jedynie jako pewnego bardzo drobnego fragmentu wielkiej całości, zgodzimy się z tym, że trzeba szukać sposobów, któ-

reby się skutecznie przeciwstawiały temu stanowi rzeczy. Wyodrębnienie formacji wojsk łączności spośród wielkich mas dowodzonych przez wyższych dowódców i przyzwyczajenie ich do traktowania tych oddziałów jako swych „przybocznych“ formacyj umożliwiających im dowodzenie, jest rzeczą ważną i stale aktualną, właśnie ze względu na dysproporcję między małą liczebnością tych formacyj a ich wielkim znaczeniem dla całości.

* * *

Warunkiem wstępnym właściwego wykorzystania swych formacyj dowodzenia przez dowódcę jest znajomość zasad, na których się ich praca powinna opierać. Według poglądów niemieckich zasad tych jest pięć:

1) Ścisła współpraca dowódcy taktycznego z dowódcą łączności. Podkreślić należy, że uważa się bezpośrednią współpracę za podstawowy warunek. Nie ma między dowódcą taktycznym a dowódcą łączności dodatkowego ogniwa jakim jest szef sztabu.

2) Dobra łączność dowódcy z oddziałami rozpoznawczymi i ubezpieczającymi.

3) Nawiązywanie łączności od dowództwa wyższego do dowództwa niższego staraniem przełożonego.

4) Zapewnienie potrzebnych połączeń rokadowych.

5) Łączność między broniami wspódziałającymi, ze szczególnym uwzględnieniem łączności piechoty z artylerią.

Po wyliczeniu tych zasad postaram się na tle dwóch pierwszych podkreślić i uwypuklić daleko idącą zależność dowodzenia od pracy formacji łączności.

1. Myśl przewodnia naczelnego wodza oraz dowódców armij musi już za czasów pokojowych znaleźć swój wyraz w odpowiednim nastawieniu i rozbudowaniu krajowej drutowej i radiowej sieci łączności. Jeżeli to nie nastąpi, działania mas nie będą odpowiadały decyzji ich przełożonego. Jak już powiedziałem, zadanie to wykonują dowódcy łączności przydzieleni już za czasów pokojowych do sztabów przyszłych wojennych dowódców wielkich związków.

Podczas działań wojennych ważne jest na szczeblu armii, grup operacyjnych i dywizyj bardzo wczesne informowanie dowódcy łączności o zamiarach dowódcy, o tworzeniu nowych związków operacyjnych i taktycznych oraz ich składzie i projektowanym pasie działania. Jeśli to nie nastąpi, wówczas nie będzie dobrej łączności i odbije się to niezwykle ujemnie na działaniu tych związków.

Szczególną troską dowódcy łączności powinna być stała znajomość przydziałów formacyj pozadywizyjnych (jednostki artylerii ciężkiej, jednostki lotnicze), będących w dyspozycji dowódców korpusów, grup operacyjnych, lub armij. Dowódcy powinni pamiętać, że należy w czas informować o tym dowódców łączności. Formacje wspomniane, w zależności od sytuacji taktycznej i od przewidywanego punktu ciężkości działań zmieniają dość często swe przydziały. Ich pełne i celowe wykorzystanie jest tylko wówczas możliwe, gdy zostaną one należycie powiązane siecią łączności z właściwymi dowódcami. Nie potrzeba chyba podkreślać, że od należytego wykorzystania tych jednostek często zależy los operacji.

Specjalnie uwypuklić należy zadania łączności w razie przydziału wielkiej jednostki lotnictwa w skład armii. Wy-

płynie wówczas sprawa łączności dowodzenia wewnątrz jednostki lotniczej, która wymaga szeregu bezpośrednich połączeń na liniach stałych lub półstałych. Ponadto nabierze specjalnej ważności łączność służby dozorowania, która ma duże potrzeby. Zazębienie tych sieci z siecią operacyjną armii, a co jeszcze ważniejsze i trudniejsze zaspokojenie ich potrzeb, należy do trosk dowódcy łączności armii.

Inne będą przy tym potrzeby lotnictwa bombardującego, a inne myśliwskiego. Dobra łączność powinna dla nich być zawczasu przygotowana.

Wybór posterunku bojowego dowódców w dużej mierze uzależniony jest od możliwości łączności.

Miejsce postoju dowódcy armii nie powinno być zbyt często zmieniane, z uwagi na związane z tym trudności z reorganizacją sieci łączności. Przesunięcie miejsca postoju dowódcy dywizji pod względem łączności wymaga kilkugodzinnych przygotowań. Dowódcy nie liczący się z tym będą narażeni na brak łączności z własnej winy. Dowódcy, ściśle współpracujący ze swymi dowódcami łączności, umiejący wykorzystywać swe formacje dowodzenia i znający ich możliwości na to się nie narażą.

Wobec wielkich przestrzeni, na jakich rozgrywa się nowoczesna bitwa i wobec szybkości z jaką poruszają się współczesne wielkie jednostki motorowe lub pancerne, należy brać pod uwagę, że dowódcy nieraz na pewien czas obiorą sobie swój posterunek bojowy w powietrzu, w odpowiednim samolocie. Łączność będzie musiała znaleźć sposoby dostosowania się do tego.

Widzimy na podstawie wywodów powyższych wyraźną współzależność dowodzenia i łączności.

2. Mówiąc o łączności z oddziałami i organami rozpoznawczymi oraz oddziałami ubezpieczającymi nie można jednocześnie nie poruszyć kwe-

stii tworzenia się decyzji dowódcy. Decyzja ta opiera się na znajomości położenia wojsk własnych i nieprzyjaciela. Cóż tu ma do powiedzenia łączność. Bardzo wiele!

Najofiarniejsza praca oddziałów rozpoznawczych nie może być wykorzystana i idzie właściwie na marne jeśli dowódca, na którego korzyść rozpoznanie działa, nie otrzyma wiadomości od oddziałów rozpoznawczych na czas. Prędkie dotarcie meldunków rozpoznania do dowódcy jest jedynie wówczas możliwe, gdy jego oddziały łączności starannie zorganizowały łączność.

Lecz oddziały te nie ograniczają się jedynie do roli biernej, niezadawalają się tylko przekazywaniem wyników cudzej pracy rozpoznawczej. Każdy dowódca armii ma w swych przybocznych formacjach dowodzenia jednostki, które potrafią samodzielnie wzbogacić zasób jego wiadomości o nieprzyjacielu Są nimi oddziały radiowywiadowcze oraz telefoniczne podsłuchowe. Wojna światowa dostarczyła dowodów dużej wartości tej pracy dla zwiększenia zasobu wiadomości o nieprzyjacielu, posiadanych przez dowódców. Wartość tego rozpoznania zależy od prędkości z jaką jego dane dotrą do sztabów wielkich związków. Szybkość tę warunkuje prawidłowo zorganizowana sieć łączności.

Od bliskiego rozpoznania na polu walki do dalekiego rozpoznania operacyjnego rozciąga się działalność oddziałów i wojsk łączności pracujących i współpracujących nad dostarczeniem wiadomości zainteresowanym dowódcom.

Podstawą decyzji dowódcy są nie tylko wiadomości o nieprzyjacielu. Drugi podstawowy czynnik, to znajomość położenia wojsk podległych.

Położenie własne jest chyba zawsze dostatecznie znane?

Niekoniecznie!

Wojna światowa dowiodła, że rzecz ta nie zawsze jest tak prosta, jakby się to na pierwszy rzut oka wydawać mogło. Szczególnie na wyższych szczeblach dowodzenia zdarzało się często, że dowódca nie mógł powziąć decyzji względnie powziął decyzję wadliwą z powodu braku znajomości położenia własnego. Przykładem może tutaj służyć nieznajomość położenia 1. dywizji kawalerii wchodzącej w skład 8. armii niemieckiej podczas bitwy pod Gumbinnem (Wschodnie Prusy) w drugiej połowie sierpnia 1914 r. Dowódca armii w ciągu 36 godzin nie miał wiadomości o sytuacji wymienionej dywizji, która miała otrzymać zadanie o podstawowym znaczeniu dla całokształtu akcji. W związku z tym znajomość jej położenia była jedną z ważnych podstaw do decyzji dowódcy armii.

O wiele bardziej wymownym jest fakt następujący. Naczelne dowództwo francuskie i angielskie lepiej znało położenie prawoskrzydłowej armii niemieckiej v. Klucka w okresie wyprzedzającym i podczas bitwy nad Marną, niż dowództwo naczelne niemieckie. Francuzi i Anglicy wiedzieli, że v. Kluck zapędził się aż na południe poza Paryż, odsłaniając swój bok, a tym samym skrzydło całości sił niemieckich, wystawiając je na uderzenie wychodzące na niemiecki bok i tył z rejonu Paryża. Naczelny wódz niemiecki o tym nic nie wiedział. Widzimy więc, że znajomość położenia wojsk własnych nie jest rzeczą samą przez się zrozumiałą i stałą na wojnie. Jeśli łączność zawodzi, wówczas dowódca nie wie właściwie czym dowodzi, gdyż nie zna sytuacji podwładnych.

Jeśli łączność dobrze działa, to znaczy jeśli „przyboczne“ formacje dowodzenia dowódców są należycie zorganizowane i odpowiednio użyte, wówczas oczywiście położenie wojsk podległych nie jest tajemnicą dla dowódcy wielkiego związku.

Widać z tego jak słusznym jest nazwanie formacji łączności „oddziałami dowodzenia“, gdyż praca ich ma duże znaczenie dla decyzji dowódcy, dostarczając podstaw do jej powstania. Więc nie tylko przekazywanie rozkazów, lecz współudział przy ich tworzeniu się jest udziałem oddziałów dowodzenia. Jest to fakt dotychczas za mało podkreślany. Zasługuje on na wyraźne uwypuklenie, gdyż będzie to jeden z ważnych czynników, prowadzących do należytej oceny wartości i znaczenia oddziałów wojsk łączności dla dowódców w ich pracy dowodzenia.

KPT. MIECZYSŁAW WARGALLA.

AUSTRIACKIE WOJSKA ŁĄCZNOŚCI W LATACH 1875 — 1938.

(I).

Wstęp.

W niniejszym artykule zestawiłem niektóre dane, dotyczące rozwoju i organizacji wojsk łączności:

— b. armii austriacko — węgierskiej w okresie do r. 1918,

— b. armii austriackiej w okresie dwóch ostatnich dziesiątków lat, a więc od chwili ukończenia wojny światowej do r. 1938, w którym to roku Austria na skutek znanych wydarzeń politycznych znalazła się w granicach Rzeszy Niemieckiej, jako jedna z jej prowincji (Marchia Wschodnia — Ostmark).

W opracowaniu odnośnego materiału korzystałem z różnych źródeł zagranicznych, a m. in. z publikacji, zamieszczonych w niemieckim miesięczniku „Die F — Flagge"[1]).

---

[1]) Zeszyt 8/1938 .

— Die oesterreichischen Nachrichtentruppen im Weltkriege, Telegraphentruppeninspektor Oberst Oelberg.

— Die oesterreichische Nachrichtentruppe nach dem Weltkriege, Major Magerl.

Okres przedwojenny.

Całokształt spraw, dotyczących łączności technicznej w b. armii austriacko-węgierskiej począwszy już od r. 1875 wchodził w zakres działalności tzw. Biura telegraficznego Sztabu Generalnego. Było ono bezpośrednio podporządkowane szefowi Sztabu Generalnego z tym, że na wypadek wojny miało wejść w skład Naczelnego Dowództwa, jako Szefostwo telegrafii polowej[2]).

Od chwili powstania wymienionego biura datują się właściwie pierwsze poczynania nad zorganizowaniem aparatu łączności w wojsku b. monarchii austriacko - węgierskiej. Dotychczas bowiem był przyjęty system doraźnego wystawiania dla potrzeb sił zbrojnych, zwłaszcza podczas większych ćwiczeń polowych i na czas ich trwania—oddziałów telegraficznych, w skład których wchodził wyłącznie personel państwowego resortu pocztowego, uzupełniany niezbędną ilością żołnierzy i wozów z formacyj taborowych.

Taki stan rzeczy istniał jeszcze podczas zbrojnej okupacji Bośni i Hercegowiny w r. 1878. Biorące w niej udział oddziały telegraficzne były niedostatecznie wyszkolone i prowizorycznie sformowane. To też mimo całej ofiarności i dużego wysiłku, wyniki pracy tych oddziałów, na skutek braku przygotowania do współpracy z wojskiem, były na ogół niewielkie. Wiadomości od dowództwa XIII. korpusu (ekspedycyjnego), nadawane drogą telegraficzną dochodziły z Bośni do Wiednia dopiero po 2 dniach.

1 sierpnia 1883 r. został utworzony pułk kolejowo - telegraficzny, w którego składzie występuje po raz pierwszy

---

[2]) Skład: szef telegrafii polowej i sztab, jako organ pracy.

regularny oddział telegraficzny. W pierwszych latach istnienia pułku przeważa w nim jeszcze i na pierwsze wysuwa się miejsce „kolejnictwo“. Jednak z chwilą powstania w r. 1889 szkoły telegraficznej i zapasowej kadry telegraficznej, łączność dochodzi już coraz więcej do głosu, zyskując sobie równoważne znaczenie.

Jednocześnie niemal uruchomiono w Krems nad Dunajem kurs telegraficzny dla kawalerii, przeniesiony w rok później na stałe do Tulln. W r. 1891 utworzono kadry telegraficzne w twierdzach: Kraków, Przemyśl, Trient, Pola i Cattaro, a w r. 1904 uruchomiono kurs telegraficzny dla piechoty w Tulln, oraz szkoły, kształcące jednorocznych ochotników na oficerów rezerwy łączności. W ten sposób wzrastała stopniowo ilość formacyj wojsk łączności, w rzędzie których należy wymienić jeszcze powstałe nieco później: oddział radiotelegraficzny, forteczną szkołę telegraficzną, oddział telegraficzny doświadczalny oraz dział materiałowy. Wymienione formacje, przeważnie o charakterze oddziałowych ośrodków szkolnych, przystąpiły do intensywnej produkcji specjalistów tj. telegrafistów, telefonistów i radiotelegrafistów, kładąc swą działalnością podwaliny pod przyszły ustrój organizacyjny i wyszkoleniowy.

Corocznie w ramach programu szkolenia pułk kolejowotelegraficzny przeprowadzał dla swych oddziałów, szkół i kursów ćwiczenia polowe. Na wzmiankę zasługują szczególnie ćwiczenia o charakterze wybitnie łącznościowym, oparte na założeniu taktycznym i rozgrywane przy udziale oficerów Sztabu Generalnego pod kątem ścisłego współdziałania wszystkich rodzajów broni. W czasie corocznych manewrów jesiennych aż do r. 1914 brały w nich udział oddziały telegraficzne w szerszym zakresie, zyskując sobie coraz większe zrozumienie i uznanie.

Tak przedstawiała się organizacja wojsk łączności, aż do r. 1910.

Wzrastające jednak z roku na rok ich stany liczebne, jak również wzmagające się potrzeby łączności w zakresie dowodzenia nie mogły się już nadal zmieścić w dotychczasowych ramach organizacyjno-technicznych. W związku z ogólną reorganizacją sił zbrojnych dochodzi więc do usamodzielnienia wojsk łączności. 5 kwietnia 1911 r. został zatwierdzony projekt wydzielenia oddziałów łączności ze składu pułku kolejowo - telegraficznego, w związku z czym utworzono pułk telegraficzny z miejscem postoju w Korneuburg (pod Wiedniem).

Skład pułku był następujący:

— dowództwo pułku,
— 4 bataliony (batalion — dowództwo batolionu,
— pododdział szkolny,
— 4 kompanie telegraficzne),
— 2 pododdziały szkolne dla jednorocznych,
— 1 oddział radiotelegraficzny,
— 1 telegraficzna szkoła forteczna,
— kurs telegraficzny dla piechoty,
— 1 zapasowa kadra telegraficzna,
— 1 telegraficzny oddział doświadczalny,
— dział materiałowo - sprzętowy,
— 1 pododdział taborowy.

Kurs telegraficzny dla kawalerii pozostał poza związkiem pułkowym w Tulln, podobnie jak i kurs telegraficzny dla artylerii (łączność na placach ćwiczeń i poligonach) w Hajmasker (dzisiejsze Węgry).

Początkowo stan liczebny nowoutworzonego pułku (jako formacji „en cadre“) był stosunkowo niski, gdyż wynosił:

— 68 oficerów,
— 14 urzędników wojskowych,
— 458 podoficerów i szeregowców.

Po wydaniu w r. 1912 ustawy o reformie wojskowej, stan liczebny pułku uległ zwiększeniu do:

— 185 oficerów,
— 41 urzędników wojskowych,
— 2486 podoficerów i szeregowców.

Na wypadek wojny, pułk miał zmobilizować następujące formacje polowe:

— 1 oddział telegraficzny Naczelnego Dowództwa,
— 10 oddziałów telegraficznych armij,
— 5 oddziałów telegraficznych specjalnych,
— 8 stacyj radiotelegraficznych ciężkich,
— 16 oddziałów telegraficznych dla korpusów,
— 16 oddziałów telefonicznych dla korpusów,
— 16 stacyj radiotelegraficznych dla korpusów,
— 11 oddziałów telegraficznych kawalerii,
— 11 stacji radiotelegraficznych kawalerii,
— 13 oddziałów telegraficznych fortecznych,
— 12 stacyj radiotelegraficznych stałych,
— 32 oddziały telefoniczne dywizyjne,
— 3 oddziały telegraficzne górskie,
— 18 oddziałów telefonicznych górskich,
— 5 składnic polowych telegraficznych,

Poza tym dla Szefostwa telegrafii polowej:

— 6 sztabów dla szefów telegrafii armij i referentów telegrafii komendy etapu,
— 16 sztabów dla referentów telegrafii w korpusach.

Zapotrzebowanie personelu, niezbędnego dla wystawienia wyżej wymienionych formacyj wynosiło: 624 oficerów i 13.815 szeregowych, nadto z pospolitego ruszenia: 48 oficerów i 848 szeregowych. Razem: 672 oficerów, 41 urzędników wojskowych i 14.663 szeregowych, nie licząc taborowych.

Stosownie do zadań, obciążających pułk, zostało zorganizowane wyszkolenie. Rozszerzono przede wszystkim jego ramy, zwracając jednocześnie wiele uwagi na wychowanie żołnierza w duchu wojskowym, rozwój tężyzny fizycznej, wyrobienie poczucia obowiązkowości i odpowiedzialności oraz śledzenie przez kadrę instruktorską postępów techniki, zwłaszcza w dziedzinie radia. Podczas gdy szkolne formacje telegraficzne i radiowe szkoliły kontyngent i doskonaliły kadrę drogą ćwiczeń technicznych, kadry telegraficzne korpusów i forteczne prowadziły rozbudowę sieci połączeń na terenach odnośnych korpusów i w obszarach umocnionych. Odpowiednio do potrzeb organizowano więc i uruchomiano różnego rodzaju sieci: telegraficzne, telefoniczne lub sygnalizacji świetlnej. Sieci te pokrywały coraz większe przestrzenie i na wypadek wojny miały stanowić wraz z istniejącymi urządzeniami pocztowymi trzon całego późniejszego układu połączeń. Równolegle dział materiałowo - sprzętowy prowadził ewidencję i nadzór nad sprzętem łączności (utrzymanie i konserwacja), który był zdeponowany częściowo w pułku, częściowo zaś w kadrach korpusowych i fortecznych oraz w szkołach i przy kursach.

W ten sposób zrealizowano minimalny plan rozbudowy aparatu łącznościowego, niezbędnego dla zaspokojenia pierwszych potrzeb wojska w polu. Z kolei należało przystąpić do gruntownej reorganizacji łączności w strefie etapowej (w kraju). Chodziło tu głównie o zapewnienie połączeń między dowództwami armij w polu a Naczelnym Dowództwem i krajem (zapleczem) bez używania do tego celu polowych formacyj łączności, które zresztą nie były do tego przygotowane, a poza tym nie mogłyby pracować na dwie strony bez wyraźnego uszczerbku dla wojsk, walczących na froncie.

Jako organa kierownicze łączności w etapie na czas wojny były przewidziane tzw. wojenne centrale telegraficzne (w Wiedniu i przy Naczelnym Dowództwie) oraz etapowe dyrekcje telegraficzne przy dowództwach armij, uzależnione od szefa telegrafii polowej i szefów telegrafii armij. Personel wymienionych central i dyrekcyj miał się składać z wyższych urzędników państwowego resortu pocztowego, posiadających stopień oficera rezerwy. Do rozbudowy połączeń w etapie zgodnie z opracowanym planem wystawiono 74 zapasowych oddziałów telegraficznych budowlanych, a do uruchomienia przewidziano 79 zapasowych oddziałów telegraficznych eksploatacyjnych, w czym 6 dla łączności za pomocą aparatów juza. Oddziały telegraficzne budowlane sformowano ze zmilitaryzowanych pracowników pocztowych, oddanych pod dowództwo oficerów. Oddziały eksploatacyjne miały się składać również ze zmilitaryzowanego personelu pocztowego, wyspecjalizowanego w służbie ruchu i obsłudze urządzeń.

Zapotrzebowanie personelu dla potrzeb łączności w etapie wynosiło (bez taboru): 74 oficerów, 1077 urzędników wojskowych i 7447 pracowników pocztowych.

Wyposażenie polowych formacyj łączności w brakujące środki przewozowe i tabor miało być przeprowadzone częściowo drogą przydziału pojazdów i zwierząt pociągowych ze stanu formacyj taborowych, częściowo zaś drogą rekwizycji w kraju.

Formacje telegraficzne polowe były wyposażone w specjalne wozy techniczne 4-konne (stacyjne i do przewozu materiału), radiostacje polowe posiadały również pojazdy własne, odpowiednio przystosowane; natomiast wszystkie inne oddziały łączności były zmuszone posługiwać się wozami krajowymi, co przysparzało często wiele trudności z uwagi na konieczność adaptacji. Powodem tego stanu

rzeczy była nieukończona reorganizacja wojska i związana z tym niemożność osiągnięcia pełnych norm wyposażenia technicznego. Co się tyczy formacyj telegraficznych i telefonicznych górskich, były one wyposażone wystarczająco w zwierzęta juczne.

Zapotrzebowanie taboru wynosiło: 6 oficerów, 6512 szereg. (woźniców i jezdnych), 10304 koni i 3842 pojazdów.

Ogółem dla potrzeb łączności w polu i kraju (etapie) zapotrzebowanie personelu i taboru w chwili wybuchu wojny — wynosiło: 752 oficerów, 1118 urzędników wojskowych, 28622 podoficerów, szeregowców i pracowników pocztowych, 10304 koni i 3842 wozów.

Gołębiarstwo pocztowe, przeznaczone głównie do łączności w obszarach warownych i w obrębie stałych umocnień fortecznych, było zorganizowane aż do r. 1914 oddzielnie i rozwijało się w nader ograniczonym zakresie. Jeśli chodzi o psy meldunkowe, to użycie ich aż do chwili wybuchu wojny nie było w ogóle przewidziane.

Okres wojenny (1914 — 1918).

W wyniku częściowej mobilizacji, ogłoszonej 26 lipca 1914 r. w wojskowych okręgach terytorialnych: Grac, Budapeszt, Temeszwar, Praga, Leitmeritz, Zagrzeb oraz w Bośni i Hercegowinie odeszły wystawione w myśl planu mob. kompanie telegraficzne nr 3, 4, 7, 8, 9, 13, 15 i 16 oraz zawiązki z oddziału radiotelegraficznego do swych miejsc przeznaczenia (ryc. 1).

Na skutek ogłoszonej w dniu 31 lipca ogólnej mobilizacji, zostały zorganizowane pozostałe formacje polowe.



Objaśnienie

Oddz. telegr. Nacz. Dtwa	Oddz. telegr. kawalerii	radiostacja polowa
" " dtwa armii	" " górski	batalion telegr. zapasowy
" " " korpusu	" telef. górski	
" telef. dtwa korpusu	" telegraf. forteczny	
" " dyw. piechoty	" " specjalny	

Ryc. 1.

Zestawienie austriackich formacji łączności, mobilizowanych w chwili wybuchu wojny światowej.

Szczegółowo przemyślany i opracowany plan mobilizacji pozwolił na jej sprawne przeprowadzenie, pomimo pewnych, zaistniałych w ostatniej chwili trudności (jak np. zmiany w marszrutach niektórych formacji). 282 różnych jednostek frontowych, wystawionych przez pokojowe formacje łączności — głównie pułk telegraficzny — wyszło w pole w przeciągu jednego tygodnia. Pomimo różnolitego wyszkolenia i „mozaiki“ narodowej (bowiem żołnierze, wchodzący w skład zmobilizowanych formacyj, rekrutowali się spośród wszystkich narodowości b. monarchii) oraz związanych z tym trudności na tle różnic językowych, utworzone formacje łączności przedstawiały od samego początku wojny dość jednolite twory organizacyjne.

Przeprowadzona mobilizacja objęła również zapasowe formacje telegraficzne. Kadrę telegraficzną zapasową w St. Pölten przeorganizowano na zapasowy batalion telegraficzny, którego zadanie polegało na wystawianiu uzupełnień personalnych i materiałowych. Zadanie to przerastało siły i środki batalionu, który pomimo piętrzących się trudności, tylko dzięki niezwykłemu wysiłkowi i ogromowi włożonej pracy, potrafił sprostać ciążącym obowiązkom.

Zestawienie w tabeli 1 uwidacznia organizacyjny rozwój wojsk łączności w latach wojny 1914 — 1918.

W organizowaniu łączności obowiązywała aż do wybuchu wojny zasada (znajdująca zresztą wyraz w postanowieniach odnośnego regulaminu) budowy połączeń od przodu do tyłu. Z systemem tym jednak zerwano już w pierwszych miesiącach wojny. Na podstawie uzyskanych doświadczeń niemal samorzutnie przyjęto nową zasadę, według której łączność była nawiązywana od dowództwa przełożonego do podwładnego.

TABELA 1.

Formacje		Stan: z lipca 1914	z 1 lipca 1915	z 1 lipca 1916	z 1 lipca 1917	z 1 maja 1918
szef telegrafii polowej		1	1	1	1	1
szef telegrafii armii		9	11	11	15	11
Formacje telegraficzne	Naczelnego Dowództwa	1	—	—	—	—
	armij	10	14	18	20	22
	korpusów	16	18	24	25	25
	kawalerii	11	9	9	10	10
	górskie	3	3	3	2	2
	specjalne	5	5	6	6	0
	forteczne	12	23	30	26	24
Formacje telefoniczne	korpusów	16	19	25	22	24
	dywizyj	48	59	74	79	77
	górskie	18	46	64	69	67
	brygad	—	13	103	101	105
kawaleryjskie oddz. sygn.		—	—	33	53	54
radiostacje polowe		11	23	30	37	40
radiostacje odbiorcze		—	—	—	31	59
radiostacje małe		—	10	16	36	42
radiostacje stałe		8	7	12	7	6
grupy radiowe		—	—	—	—	19
polowe składnice telegraf.		—	11	11	14	11
oddziały telegraf. budowlane		61	69	84	100	101
oddziały telegraf. eksploatac.		62	69	74	80	68
Ogółem jednostek		282	398	616	718	756

Brak organicznych oddziałów łączności w dowództwach brygad piechoty i artylerii przysparzał w dowodzeniu nimi wiele trudności; dywizyjne oddziały telefoniczne okazały się bowiem za słabe, by móc zaspokoić potrzeby łączności także wewnątrz brygad. Z tych samych względów wynikały trudności w organizowaniu łączności dla potrzeb dowodzenia większymi jednostkami artylerii. Przystąpiono więc już pod koniec 1914 r. do utworzenia telefonicznych oddziałów brygad piechoty i artylerii oraz do przeorganizowania pułkowych i batalionowych plutonów łączności.

Kolosalne wysiłki w rozbudowie i zwijaniu połączeń drutowych (zwłaszcza w marszu) w pierwszym okresie działań wojennych, znaczne ubytki i straty personelu oraz zwiększające się z dnia na dzień braki w wyposażeniu, przyczyniły się do osłabienia oddziałów łączności, a tym samym do obniżenia ich wydajności. Sytuacja ta uległa polepszeniu w r. 1915, tak, że początkowe trudności zostały opanowane i tym samym można było sprostać wzrastającym wciąż żądaniom, stawianym przez dowództwa.

Co się tyczy radia, czyniło ono coraz większe postępy w znaczeniu konstrukcyjnym, zyskując stale na znaczeniu. Podczas gdy na samym początku wojny radio było uważane za zapasowy środek łączności, którego użycie ograniczano do pewnych, wyjątkowych wypadków (np. łączność z oblężonym Przemyślem), tak później znalazło niezmiernie ważne zastosowanie przede wszystkim w służbie podsłuchowej (wywiad radiowy), a następnie jako normalny środek łączności na polu walki. I zyskiwało ono coraz większe znaczenie, im więcej wzrastało na polu walki nasilenie ognia artyleryjskiego, niszczącego tak bardzo połączenia drutowe.

Sygnalizacja za pomocą chorągiewek i latarni wkrótce

ustąpiła miejsca sygnalizacji aparatami świetlnymi, mniej zdradzającymi miejsce ustawienia stacji i prowadzoną korespondencję. Sygnalizacja, o której mowa, wyświadczyła duże usługi i przydatność zwłaszcza w terenie górskim[3]), gdzie była też stosowana w szerokim zakresie.

Łączność juzową stosowano od dowództwa korpusu w górę. Racjonalne wykorzystanie sieci drutowych niższego rzędu umożliwiło zwiększoną ich przelotność, a odczuwanym niekiedy brakom kabla starano się zapobiec przez oszczędzanie go i zastępowanie — gdzie tylko się dało, zwłaszcza podczas zastoju działań i w walkach pozycyjnych — drutem gołym.

Uzyskane nie bez ofiar i odpowiednio wykorzystane doświadczenia wojenne, jak również coraz obfitsze wyposażenie w sprzęt, podniosły w sposób widoczny sprawność wojsk łączności. To też wszędzie tam, gdzie właściwie je użyto, spełniały swe zadanie. Na wszystkich frontach, wschodnim, zachodnim, na bliskim i dalekim Bałkanie, w Małej Azji, od morza Adriatyckiego po granicę szwajcarską, łączność stała na usługach dowodzenia, tworząc sy-

---

[3]) Miarą tej przydatności może być następujący, klasyczny w swoim rodzaju przykład z czasów wojny światowej: podczas natarcia, jeden z batalionów piechoty, wykorzystując mgłę wysunął się zbytnio naprzód, zajmując uderzeniem na bagnety stanowiska nieprzyjacielskie, położone na wysokim stoku, przy czym stracił styczność z sąsiednimi oddziałami. Własna artyleria, nie wiedząc o tym, przygotowała ogień na odcinek, zajęty już przez batalion. O powyższym dowiaduje się przypadkowo dowódca batalionu na 10 minut przed otwarciem ognia przez artylerię. Teren tak trudno dostępny, że nie ma mowy o wycofaniu się w tak krótkim czasie. Życie kilkuset ludzi wisi na włosku. Przypomniano sobie o posiadanym przez batalion aparacie sygnalizacji świetlnej. Łączność szczęśliwie nawiązano i w ciągu 8 minut otrzymano sygnał: „zrozumiano, ogień wstrzymany“.

stem nerwowy walczących sił zbrojnych. W ścisłej współpracy z niemieckimi wojskami łączności wymieniano wzajemnie doświadczenia i wykorzystywano je w zakresie organizacji, taktyki, szkolenia i wyposażenia. Na tej właśnie zasadzie przywrócono użycie gołębi pocztowych (które na froncie zachodnim wykazały dużą przydatność jako żywy środek łączności) oraz wprowadzono psy meldunkowe i sygnalizację dźwiękową (szczególnie dla celów alarmowych).

Cyfrowy rozrost austriackich wojsk łączności w latach wojny jest widoczny z podanej już wyżej tabelki. Gdy ilość zmobilizowanych formacyj łączności na początku r. 1914 wyrażała się liczbą — 282, to w rok później wzrosła już do 398, w r. 1916 do 616, w r. 1917 do 718 i wreszcie w r. 1918 do 756.

Konieczność przystosowania aparatu łącznościowego do zmieniających się wciąż potrzeb pola walki zmusiła Naczelne Dowództwo na początku r. 1918 do przeprowadzenia gruntownej reorganizacji wojsk łączności, w wyniku której zostały przemianowane dywizyjne oddziały telefoniczne z plutonami telefonicznymi brygad piechoty i artylerii na dywizyjne kompanie telegraficzne; poza tym zostały utworzone przy dowództwach dywizyj piechoty kompanie radiotelegraficzne, zaś telegraficzne oddziały eksploatacyjne zapasowe zostały wcielone do kompanij telegraficznych odnośnych wyższych dowództw, a telegraficzne oddziały budowlane zapasowe przeorganizowano na kompanie telegraficzne budowlane. Dla lepszego przygotowania uzupełnień, wystawianych przez zapasowy batalion telegraficzny w St. Pölten i dla polowej ich zaprawy, utworzono w każdym okręgu armii szkolną kompanię telegraficzną.

W zakresie taktyki użycia oddziałów łączności, przeprowadzona reorganizacja nie wprowadziła istotnych zmian.

Ilość formacyj wojsk łączności w czerwcu 1918 r. wynosiła — 310, w listopadzie tegoż roku — 333.

Rodzaj ich i podział na poszczególne fronty są widoczne z zestawienia zawartego w tabeli 2.

Ogólny stan liczebny wojsk łączności na froncie po dokonanej reorganizacji wynosił:

— 1600 oficerów,
— 1200 urzędników wojskowych,
— 55000 podoficerów i szeregowców.

Odnośnie ilości koni i środków przewozowych z tego okresu — brak bliższych danych.

W powyższej tabeli nie jest ujęty batalion telegraficzny zapasowy w St. Pölten. Jego przeciętny stan liczebny sięgał 3600 ludzi, z czego na uzupełnienie frontowe odchodziło miesięcznie około 25 oficerów i 500 szeregowych.

Skład organizacyjny batalionu w marcu 1917 r. był następujący:

— dowództwo batalionu,
— 8 zapasowych kompanij telegraficznych,
— szkoła dla oficerów rezerwy,
— kompania radiotelegraficzna,
— szkolna kompania telegraf. forteczna,
— kompania juzistów,
— oddział sztabowy,
— oddział rekonwalescentów,
— oddział specjalny,
— dział materiałowo - sprzętowy.

W miarę nieprzewidywanego zresztą przedłużania się wojny, narastały i potrzeby w zakresie łączności, czego wyrazem jest zwiększenie się liczebności wojsk łączności w ciągu 4 lat niemal w dwójnasób. Analogiczny wniosek można wysunąć również w odniesieniu do zaopatrzenia technicznego. W pasie działania korpusu (2 dywizyjnego)

TABELA 2.

FORMACJE		Stan: 15.VI 1918	Stan: 1 XI 1918	Przydział w dniu 1.IX.1918: front włoski	front zachodni	front bałkań.	front wschodni	etap (Nacz. Dtwo
szef telegrafii polowej .		1	1	—	—	—	—	1
oficerowie sztab. wojsk łączności Naczelnego Dowództwa		10	12	7	—	3	2	—
refenci telegrafii korpusów		23	26	17	2	4	3	—
kompanie telegraficzne	armij	10	18	10	—	3	4	1
	korpusów	29	32	19	2	5	5	1
	dywizyj	69	73	52	4	10	7	—
	kawalerii	12	12	6	—	3	3	—
	forteczne	17	28	13	—	10	5	—
kompanie telegraficzne budowlane		37	65	26	—	26	12	1
kompanie radiotelegraficzne		15	26	22	1	3	—	—
grupy radiowe , . . .		13	14	5	—	2	4	3
radiostacje polowe	poza form.	38	31	13	—	4	12	2
radiostacje małe .	poza form.	35	16	11	—	5	—	—
radiost. odbiorcze .	poza form.	13	—	—	—	—	—	—
radiostacje stałe . . .		11	7	2	—	2	3	—
kompanie telegr. szkolne		11	11	6	—	2	2	1
Ogółem jednostek		310	333	185	7	75	57	9

było użytych przeciętnie 1000 stacji telefoniczno - telegraficznych i 1500 km przewodów. Przeciętne zapotrzebowanie miesięczne sprzętu dla 10 km odcinka frontu wynosiło 100 aparatów i tyleż kilometrów kabla. Do 1 lutego 1918 r. wysłano na uzupełnienie w pole samych tylko aparatów telefonicznych 46000 szt. Długość linij, wybudowanych w czasie wojny przez austriackie wojska łączności można ocenić w przybliżeniu na 160 000 km (czterokrotny obwód ziemi).

Duże stosunkowo straty poniosły wojska łączności w personelu. Straty te wyniosły do listopada 1918 r. — 5266 ludzi (w tym 262 oficerów) w zabitych, rannych, zmarłych z chorób, zaginionych i przeniesionych do pospolitego ruszenia bez broni, służby wartowniczej i pomocniczej, co daje około 11% ogólnego stanu liczebnego wojsk łączności.

Ubytek ten objął do końca 1917 r.:

512 poległych,
124 zmarłych z chorób,
437 rannych,
842 zaginionych,
782 przeniesionych do służby wartown.,
422 przeniesionych do służby pomocn.,
888 przeniesionych do posp. rusz. bez broni,
509 zwolnionych jako inwalidów.

Podobnie jak straty, liczne były również uznania i pochwały oraz odznaczenia, uzyskane przez żołnierzy wojsk łączności. Do lipca 1917 r. nadano bowiem 13 645 odznaczeń za dzielność (w tym 1645 oficerskich) i udzielono szeregu pochwał oddziałom łączności.

(d. c. n.).

TADEUSZ KOWALSKI.

RÓWNOSYGNAŁOWE RADIOLATARNIE KURSOWE.

Dążenie techniki do zapewnienia jak największego bezpieczeństwa lotu, szczególnie w warunkach złej widoczności, zostało częściowo zrealizowane przez „radionawigację". Radionawigacja posługuje się w tym celu różnymi metodami, na których czoło wybijają się powszechnie dziś stosowane radiolatarnie równosygnałowe.

Równosygnałowymi radiolatarniami nazywamy urządzenia służące do prowadzenia samolotu w ściśle określonym kierunku (kursie) i oparte na zasadzie kolejnego promieniowania przez dwie anteny kierunkowe specjalnych sygnałów. Dzielą się one na dwie zasadnicze grupy. Pierwsza służy do prowadzenia samolotu między dwoma lotniskami. Radiolatarnie te pracują falami długimi przy zasięgu do 300 km. Drugą grupę stanowią radiolatarnie wchodzące w skład urządzeń służących do ślepego lądowania[1]).

---

[1]) Grupa radiolatarni wchodzących w skład urządzeń służących do ślepego lądowania była dokładnie omówiona przez inż. Doborzyńskiego na łamach „Przeglądu Łączności" w artykule pt. „Zastosowanie fal ultrakrótkich w lotnictwie do ślepego lądowania" (P. Ł. kwiecień 1937 r.).

Historycznie starsza jest pierwsza grupa. W ogóle zasada równosygnałowych radiolatarni została po raz pierwszy zastosowana w Niemczech przez Schellera w r. 1907 do prowadzenia okrętów w wypadku złej widoczności. Następnie Kibitz w r. 1911 opracował analogiczną metodę, ale prace ich nie znalazły szerszego zastosowania. Dopiero gdy w r. 1921 w Ameryce zaczęto szukać środków zapewniających lotnikowi możność utrzymania prawidłowego kursu mimo zupełnego braku widoczności, a więc podczas lotów nocnych, mgły lub przy bardzo niskim pułapie chmur, stwierdzono, że najlepiej do tego celu nadają się rodiolatarnie równosygnałowe.

Wszystkie inne sposoby jak:

1) prowadzenie samolotu przy pomocy namierzenia obcego lub

2) namierzenia własnego — w praktyce dla samolotów komunikacyjnych nie wytrzymały w tamtych czasach porównania z radiolatarniami równosygnałowymi.

Pierwszym krokiem w rozwoju radiolatarni są prace amerykańskiego Bureau of Standarts, które już w r. 1922 doprowadziły do uruchomienia radiolatarni w miejscowości Dayton w stanie Ohio. Jednocześnie pracowano nad udoskonaleniem radiolatarni, wprowadzając między innymi do strony nadawczej urządzenia pozwalające na nadawania przeplatanych sygnałów. W r. 1926 uruchomiono dalsze dwie eksperymentalne radiolatarnie — jedną w pobliży Washingtonu, drugą w Bellefonte. Odległość między nimi wynosiła 200 km. Obie te radiolatarnie oparte na zasadzie nadawania równych sygnałów pozwalały na odbiór słuchowy. Dalszy rozwój radiolatarni w Ameryce poszedł w kierunku zastąpienia odbioru słuchowego przez odbiór na wskaźnik, co doprowadziło do systemów radiolatarni z podwójną modulacją. W roku 1932 na 58 pracujących

w Stanach Zjednoczonych A. P. radiolatarni 6 pracowało z podwójną modulacją, reszta przystosowana była do odbioru na słuch. Równolegle z doskonaleniem strony nadawczej doskonalono także stronę odbiorczą, otrzymując coraz lepsze wyniki. Wśród ówczesnych prac wyróżniały się radiolatarnie równosygnałowe opracowane przez Murphy'ego i Wolf'a, których dane techniczne są do dzisiejszego dnia cennym materiałem dla konstruktora.

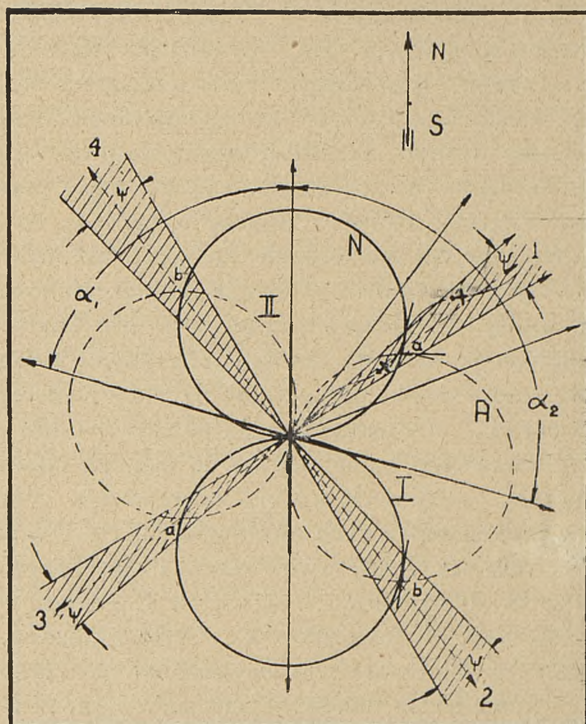
W r. 1927 w Niemczech firma Lorenz zbudowała eksperymentalną rodiolatarnię kursową w Eberfalde. Odznaczała się ona pomysłową manipulacją, dzięki której użyte na wzór amerykański przeplatane sygnały nadawane były bardzo czysto. Na szerszą skalę zostały jednak zastosowane w Niemczech radiolatarnie do ślepego lądowania.

Znacznie później często się interesować tymi sprawami w innych państwach europejskich. Na uwagę zasługują tu prace inż. Besson we Francji i niezależnie od nich prowadzone Miesojedowa w Z. S. R. R., dzięki któremu trasa Moskwa — Świerdłowsk, Ordżonikidze — Tyflis otrzymały radiolatarnie równosygnałowe (z odbiorem na słuch). Również po dłuższych próbach opracował własny typ radiolatarni równosygnałowych Koncern Philips'a w Holandii.

System równosygnałowy znalazł zastosowanie nie tylko do nadajników, ale również i do namierników na samolotach, jak np. w systemie Robinzona lub Telefunkena Zielfluggerät.

W tym samym czasie grupę radiolatarni równosygnałowych, służących do utrzymania samolotu na właściwym kursie przy lądowaniu bez widoczności, opracowali w Ameryce Dunmore i Diamond, a w Europie Lorenz.

Zasady działania równosygnałowych latarni (z odbiorem na słuch).



Ryc. 1.

Z kolei przedstawiamy pracę radiolatarni (ryc. 1). Radiolatarnia składa się z nadajnika i dwóch krzyżujących się anten ramowych, na które nadajnik kolejno pracuje (oznaczone na rycinie jako I i II). Przy równych wysokościach skutecznych i jednakowych prądach mają one identyczne charakterystyki promieniowania, skręcone względem siebie o kąt równy temu, jaki tworzą obie krzyżujące się anteny między sobą. Nadajnik początkowo pracuje na antenę pierwszą w ten sposób, że przy pomocy klucza nadaw-

czego lub też specjalnego przełącznika zostaje nadany jakiś sygnał np. litera „a“ (·—). Po nadaniu litery „a“ antena pierwsza zostaje odłączona, a do nadajnika włącza się antena druga i na niej zostaje nadana druga litera np. „n“ (—·), po czym przyłącza się znów antena pierwsza i proces ten zaczyna się cyklicznie powtarzać. Długość fali nadajnika zostaje przez cały czas jednakowa, tak samo obydwie litery są modulowane tą samą częstotliwością. W odbiorniku słyszymy więc kolejno literę „a“ i „n“ nadawane każda z innej anteny. Siła odbioru każdej litery zależy od natężenia pola w miejscu, w którym znajduje się nadajnik. Istnieją strefy (na ryc. 1 zakreskowane), w których natężenia pola są prawie jednakowe i wtedy ucho nie spostrzeże różnicy w natężeniu dźwięku, oraz strefy, w której głośniej słyszana jest jedna z liter. Strefa pierwsza nosi nazwę strefy (zony) równosygnałowej. Gdy samolot lecący zboczy ze strefy równosygnałowej, to znajdzie się w punkcie, w którym natężenie pola pochodzące od jednej anteny jest większe niż natężenie pola pochodzące od drugiej anteny i wtedy sygnał odpowiadający antenie o większym natężeniu pola w danym punkcie jest słyszany głośniej niż drugi. Lotnik słysząc głośniej jedną z liter orientuje się w jakim kierunku zboczył od prawidłowego kursu i że powinien z powrotem wrócić do strefy równosygnałowej. Zwykle droga samolotu nie jest linią prostą a przebiega linią falistą, bo lotnik mając idealny kurs pokrywający się z dwusieczną kąta, który ogranicza strefę równosygnałową, zostaje znoszony przez wiatr. To, że nie istnieje linia równosygnałowa, a strefa równosygnałowa, tłomaczy się między innymi i niedoskonałością ucha ludzkiego, które w pewnych granicach nie odróżnia znaku silniejszego od słabszego, stwarzając tym samym pewną pozorną strefę równej słyszalności. Aby przy odbiorze zna-

ków na słuch można było odróżnić, że jeden z nich jest silniejszy a drugi słabszy, to musi między nimi zachodzić pewna różnica natężeń dźwięku, którą ucho jest w stanie uchwycić. Wyraziwszy to inaczej, stosunek wielkości natężenia pola pochodzący od jednej anteny do pola drugiej nie jest równy jedności ani nawet jej bliski. Musi istnieć pewna krytyczna różnica między natężeniami tych dwóch sygnałów, przyjmowanych przez lotnika, żeby lotnik zdawał sobie sprawę, że słyszy głośniej jedną literę niż drugą. Gdy różnica natężeń tych obu sygnałów nie przekracza różnicy krytycznej, to znaczy, że samolot znajduje się w strefie równosygnałowej. Strefa równosygnałowa zawiera się więc w pewnym kącie oznaczonym na rycinie literą ψ.

Przy prowadzeniu samolotu w strefie równosygnałowej pilot wykonywa ogólną drogę tym krótszą im mniejszy jest kąt rozwarcia strefy równosygnałowej ψ. Wielkość kąta ψ zależy od indywidualnych cech ucha ludzkiego, od właściwości odbiornika, oraz od danych samej radiolatarni, tj. od kształtu i wzajemnego położenia charakterystyk promieniowania obu anten. W jaki sposób można zmieniać w pewnym zakresie kąt ψ przez odpowiednie ustawienie obu anten, wyjaśnia przykład przedstawiony na rycinie pierwszej. Mamy tam cztery strefy równosygnałowe oznaczone 1, 2, 3 i 4. Strefy równosygnałowe 1 i 3 mają kąty ψ mniejsze niż strefy 2 i 4 ponieważ w punktach „a" (patrz ryc. 1) charakterystyki przecinają się pod mniejszym kątem niż w punktach „b". Ogólnie powiedziawszy kąt ψ będzie tym mniejszy przy kosinusoidealnych charakterystykach promieniowania, im większy będzie kąt α między antenami, wewnątrz którego umieszczona jest strefa równosygnałowa.

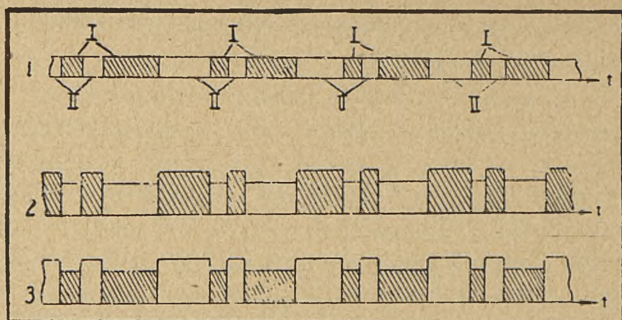
Murphy i Wolf podają następujące wielkości dla kąta ψ w zależności od kąta α:

$\alpha = 60^0$	$\alpha = 120^0$	$\alpha = 135^0$
$\psi = 10^0$	$\psi = 3^0$	$\psi = 1^0 30'$

Zwiększanie kąta α powoduje jednocześnie zmniejszanie się zasięgu radiolatarni, a więc tym samym konieczność powiększenia mocy w antenie przy niezmniejszonym zasięgu. Jak widać z tego istnieje ścisły związek między mocą nadajnika, kątem ψ, kątem α i zasięgiem. To też zależnie od warunków należy wybierać pewien kompromis między tymi wielkościami. Np. radiolatarnia mająca w antenie 300 W mocy, pracująca na fali około 1000 m przy masztach wysokości 20 — 25 m i kącie ψ równym 3^0 ma zasięg 200 km.

Przeplatane sygnały. Jak już wspomniano poważnym udoskonaleniem latarni równosygnałowych było wprowadzenie przeplatanych sygnałów. Zasada przeplatanych sygnałów polega na nadawaniu sygnałów na dwóch antenach w ten sposób, że podczas przerw jednego sygnału nadawany jest drugi sygnał, czyli pauzy jednego sygnału wypełnione są elementami drugiego sygnału. Takimi dwoma sygnałami, które mogą być nadawane jako przeplatane są np. litery „a“ (·—) i „n“ (—·).

Wykres przedstawiony na ryc. 2 daje obraz przebiegu odbioru sygnałów radiolatarni w czasie. Litera „a“ nadawana na antenie I została zakreskowana. Literze „n“ nadawanej na antenie II odpowiadają miejsca białe. W strefie równosygnałowej obie litery mają jednakowe natężenie dźwięku (miarą natężenia dźwięku na ryc. 2 jest wielkość odkładana na osi rzędnych) w rezultacie lotnik usłyszy w słuchawce ton ciągły. Jeśli lotnik leci w strefie równosygnałowej oznaczonej na ryc. 1 cyfrą I, to w wypadku



Ryc. 2.

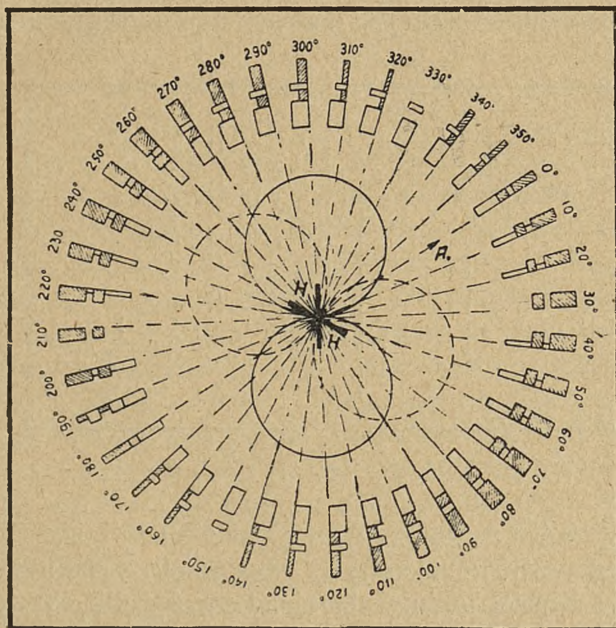
zboczenia na północ usłyszy on literę „n“, gdyż zbaczając w tym kierunku znajdzie się w strefie, w której pole promieniowane przez antenę II jest silniejsze niż pole promieniowane przez antenę I (wykres 3 na ryc. 2). W wypadku zboczenia w kierunku południowym lotnik usłyszy głośniej literę „a“ (wykres 2 ryc. 2).

Rycina 3 ilustruje jakie sygnały są słyszane w aparacie odbiorczym umieszczonym na samolocie w zależności od kąta odchylenia od strefy równosygnałowej.

Prowadzenie samolotu przy pomocy radiolatarni równosygnałowej z przeplatanymi sygnałami polega na tym, że lotnik po znalezieniu odpowiedniej strefy równosygnałowej utrzymuje taki kurs, by w słuchawkach słyszał ton ciągły. Gdy w locie w kierunku radiolatarni nadającej przeplatane sygnały usłyszy jedną z liter, jest to dowodem, że samolot zboczył z prawidłowego kursu, a w którą stronę zboczył — poznaje po słyszanej literze.

Metoda przeplatanych sygnałów jest znacznie lepsza od pierwotnie opisanej metody kolejnego nadawania, gdyż tam lotnik musiał porównywać, który sygnał słyszy gło-

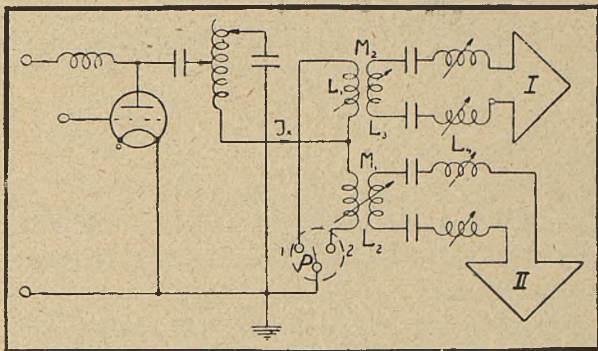
śniej, tutaj natomiast orientuje się w położeniu samolotu w zależności od tego, którą literę słyszy. Dalszą zaletą metody przeplatanych sygnałów jest możność nie tylko odbioru na słuch, ale także na wskaźnik.



Ryc. 3.

Manipulacja związana z nadawaniem przeplatanych sygnałów może być dwojaka: elektryczna albo mechaniczna. Schemat manipulacji mechanicznej, zastosowany w amerykańskich radiolatarniach, przedstawia ryc. 4. Nadajnik jest tutaj kolejno załączany na antenę I i II przy pomocy przełącznika mechanicznego „P". Gdy przełącznik „P" kontaktuje z kontaktem oznaczonym cyfrą

I, wówczas załączona jest antena I. Gdy przełącznik kontaktuje z kontaktem 2 wtedy nadajnik pracuje na antenę II. Przełączanie przełącznika w takt znaków Morse'a pozwala na nadawanie przeplatanych sygnałów. Konstrukcja przełącznika nie jest jednak prosta, gdyż znaki muszą być nadawane bez żadnych przerw, w przeciwnym bowiem



Ryc. 4

razie w strefie równosygnałowej będzie lotnik słyszał nie ciągłą, a przerywaną kreskę. Przełącznik może być rozwiązany konstrukcyjnie albo jako przełącznik obrotowy, w którym po odpowiednich pierścieniach ślizgają się szczotki (pierścienie te mają dwa rodzaje sektorów: izolacyjne i przewodzące), albo rozwiązanie może polegać na zastosowaniu przekaźników włączających i wyłączających odpowiednie wyłączniki.

Innym rodzajem manipulacji jest manipulacja elektryczna, przy której każda z anten ma swój stopień mocy. Stopień ten jest sterowany przez dawanie ujemnych napięć na tę lampę, która w danej chwili nie pracuje. Główną wadą tego systemu jest konieczność stosowania pod-

wójnej ilości lamp końcowych, co znacznie zwiększa koszt tak sprzętu jak i eksploatacji.

Jako sygnałów przeplatających się, można używać różne znaki Morse'a. Dzielą się one na dwie grupy. Do pierwszej należą takie litery, z których jedna jest odwróceniem drugiej, a więc każda z nich zawiera jednakową ilość energii np.: A (·—) i N (—·); F (··—·) i L (·—··); U (··—) o D (—··); V (···—) i B (—···). Drugą grupę znaków stanowią te pary, których jedna litera jest dopełnieniem drugiej np.: T (—) i E (.); K (—·—) i I (——). Ta ostatnia para nie może być odbierana w strefie równosygnałowej jako sygnał ciągły, a tylko jako przerywany. Reasumując: w strefie równosygnałowej mamy sygnał ciągły, a przy odchyleniu w lewo lub w prawo odróżnia się jedną z liter. Przy odbiorze na słuch lepiej jest dobierać takie sygnały, aby sumarycznie energie każdego z nich były sobie równe. Stosowanie drugiej grupy jest niedogodne, bo wprowadza dodatkowe błędy. Mianowicie Kear i Jackson w swej pracy „Aplying the Radio Range to the Airways" (Bureau of Standars Journal of Research vol. 4. Nr 3 1930 r.) stwierdzają na podstawie licznych doświadczeń, że przy zastosowaniu pary liter K oraz I strefa równosygnałowa zostaje wygięta z lekka w kształcie litery S. Na bliższych odległościach łatwiej jest odróżnić literę K, a trudniej I, czyli lotnik musi więcej zboczyć ze strefy równosygnałowej, by usłyszeć znak I, a mniej, by usłyszeć znak K. Na dalszych odległościach od radiolatarni, łatwiej jest odróżnić I niż K, czyli lotnik więcej zbacza w przeciwną stronę.

Z drugiej grupy używana jest tylko kreska — kropka (T, E) i to przeważnie przy odbiorze równoczesnym na słuch i na wskaźnik. Różne firmy stosują różne długości kropek i kresek. Stosunek czasu trwania kropki do kreski

waha się w granicach od 1 : 5 do 1 : 8. Z pierwszej grupy sygnałów długoletnia praktyka pilotów uznała za najdogodniejszą parę liter A — N. Stosunek długości czasu trwania kropki do długości czasu trwania kreski przyjęto tutaj tak jak w normalnym alfabecie Morse'a 1 : 3.

Do obsługiwania jednej trasy zależnie od jej długości może służyć jedna lub kilka radiolatarni. Trasa prowadzi po pewnych liniach łamanych w wypadku użycia kilku radiolatarni. Przy użyciu jednej radiolatarni trasa wytyczona jest przez jej strefę równosygnałową. W pierwszym wypadku zmiana kursu jest niepotrzebna, w drugim zmiana kursu może nastąpić albo gdy lotnik przelatuje ponad radiolatarnią, co poznaje po całkowitym zaniku odbioru, albo gdy znajduje się między dwiema radiolatarniami. Wówczas w miejscu, gdzie ma przejść ze strefy równosygnałowej jednej radiolatarni na strefę drugiej radiolatarni, umieszcza się specjalną radiostację promieniującą silnie w górę. Stacja ta sygnalizuje lotnikowi konieczność przejścia z jednej strefy w drugą. W celu odróżnienia jednej radiolatarni od drugiej każda radiolatarnia nadaje swój sygnał wywoławczy, oraz komunikat meteorologiczny i ewentualnie inne ważniejsze wiadomości. Jasną jest sprawą, że jedna radiolatarnia może obsłużyć kilka kierunków (4).

Zasada radiolatarni z podwójną modulacją zbliżona jest do poprzednio opisanych. Różnica polega jedynie na odbiorze na wskaźnik, a nie na słuch jak w typach wyżej poznanych. Fala promieniowana z każdej anteny modulowana jest inną częstotliwością np. 65 okr/sek. i 86,7 okr/sek. W strefie równego natężenia pól od obu anten wychylenia sprężynek, których wskaźnik posiada dwie (jedna ma okres drgań własnych 65 okr/sek, druga 86,7 okr/sek.) są jednakowe. Przy zboczeniu ze strefy równo-

sygnałowej jedna ze sprężynek będzie się więcej wychylać, druga mniej. Radiolatarnia z podwójną modulacją opracowana przez Bureau of Standars pracująca na fali 1070 m daje zasięg do 250 km.

Poza radiolatarniami istnieją jeszcze w radionawigacji trzy inne metody prowadzenia samolotu: namierzenia własnego, namierzenia obcego i równosygnałowy system Robinzona. Pierwsze dwie polegają na wykorzystaniu własności kierunkowych ramowej anteny odbiorczej. System ostatni polega na wykorzystaniu własności kierunkowych połączonych anten ramowej i otwartej. Jak wiadomo wysokość skuteczna anteny ramowej wyraża się wzorem:

$$h_{sk} = \frac{2\pi n s}{\lambda} \cos \alpha$$

n — ilość zwojów anteny ramowej,
s — powierzchnia anteny ramowej,
λ — długość fali odbieranej,
α — kąt jaki tworzy płaszczyzna anteny ramowej z kierunkiem przychodzenia fali.

Z wzoru tego wynika tak zwana ósemkowa (kosinusoidalna) charakterystyka odbiorcza. Gdy kąt α wynosi 90°, czyli kierunek anteny jest prostopadły od kierunku, w którym znajduje się nadajnik, to otrzymujemy zanik odbioru, gdyż h = O (cos 90° = O). W ten sposób, znając położenie ramy w stosunku do północy geograficznej, można określić namiar (peleng) ustawiając antenę ramową w kierunku nadchodzenia fali i określając kąt jaki tworzy ona z północą. Dodatkowe urządzenia pozwalają na określenie strony.

System namierzenia własnego polega na wykonywaniu namierzenia (pelengowania) na samolocie. Pomiary te ro-

bi się przy pomocy namiernika pokładowego, korzystając z promieniowania jakichkolwiek czynnych nadajników na ziemi, których położenie jest znane. System ten wymaga odpowiedniej instalacji na samolocie, co jest możliwe jedynie na dużych jednostkach, na których warunki pozwalają na instalację namiernika i dokonywania pomiarów.

System namierzenia obcego polega na namierzeniu nadajnika samolotowego przez namierniki naziemne. Aby uzyskać wskazania nawigacyjne, samolot nawiązuje łączność z ziemią i nadaje sygnał, w czasie którego kilka namierników naziemnych wykonuje pomiary. Na podstawie tych pomiarów przekazuje się samolotowi wskazania nawigacyjne przy pomocy radiostacji naziemnej.

Trzeci system (Robinzona) polega na zastosowaniu metody równosygnałowej w części odbiorczej znajdującej się na samolocie, w następujący sposób. Do anteny ramowej dołączona jest w takt przeplatanych znaków Morse'a (A — N) antena otwarta w ten sposób, że przez czas odpowiadający literze A wypadkowa charakterystyka obu anten odbiorczych uzyskuje kształt cardiody posiadającej minimum zwrócone w pewnym kierunku. Przez czas odpowiadający literze N cardioda jest obrócona o 180° w stosunku do poprzedniej. Dzięki temu, gdy samolot leci w kierunku bezkierunkowo nadającego nadajnika, a ma ramę ustawioną w kierunku lotu, lotnik otrzymuje w słuchawkach ton ciągły. Przy zboczeniu z kierunku na nadajnik, usłyszy jedną z liter. Dogodność tego systemu polega na tym, że nie wymaga on specjalnych nadawczych urządzeń naziemnych.

Każdy z omówionych systemów posiada swoje wady i zalety. System prowadzenia samolotu przy pomocy radiolatarni wymaga kosztownych urządzeń nadawczych, za to na samolocie można sygnały odbierać przy pomocy zwy-

kłego odbiornika i anteny. Radiolatarnie wyznaczają stałe w przestrzeni strefy równosygnałowe, które stanowią trasy lotu samolotów. W związku z tym każde zboczenie z tej trasy, np. w celu ominięcia miejscowej burzy, wymaga następnie powrotu do strefy równosygnałowej, a tym samym wykonania dodatkowej drogi, której możnaby uniknąć, gdyby samolot mógł po zboczeniu lecieć po najkrótszej linii do lotniska. Pozostałe systemy nie mają tej wady, gdyż wskazania nawigacyjne przy pomocy tych systemów uzyskiwane nie zależą od kierunku, a więc samolot ma możność lecieć zawsze według najprostszej drogi do lotniska. System pelengowania własnego oraz system Robinzona mają dużą zaletę z punktu widzenia wojskowego, bo pozwalają na zachowanie tajemnicy lotu, ponieważ nie wymagają nadawania z samolotu i nie potrzebują radiolatarni promieniującej wzdłuż trasy.

LITERATURA.

Bożenow i Miesojedow — „Radiomajaki", Moskwa 1937.

H. Fasbender — „Hochfrenquenztechnik in der Luftfahrt", Berlin 1932.

R. Grötsch — „Flugfunkpeilwesen und Funknawigation", Berlin 1936.

E. Kramar — „A new — field application for ultra — short wawes" Proceedings of the Instytute of Radio Engineers. November 1933.

Kear and Jackson — „Applying the Radio — Range to the Airways" .Bureau of Standerds Journal of Research vol 4 Nr 3, 1930.

Murphy and Wolfe — „The Stationary and Rotating Equisignal Beacon". Journal of the Society of Automotive Engineers XIX, September 1926.

H.Gloeckner — „Verfahren zur Erleichterung von Blindlandungen", Jahresbericht 1932.

NADZ.

NIEMIECKI SPRZĘT TELEFONICZNY.

Wstęp.

Praca niniejsza zawiera opis niemieckiego sprzętu telefonicznego, stanowiącego wyposażenie oddziałów łączności pułków broni. Oparta jest ona głównie na książce kpt. v. Heygendorffa, pt. „Der Truppennachrichtendienst", wydanej w r. 1935.

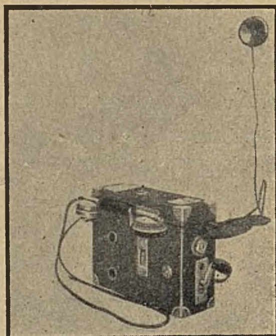
Polowe aparaty telefoniczne.

1. Polowy aparat telefoniczny wz. 26 (ryc. 1).

Jest to aparat o sygnalizacji zasadniczo induktorowej. Układ połączeń jest podobny jak w aparatach pocztowych o miejscowej baterii. Urządzenia dodatkowe, wbudowane na stałe, umożliwiają dołączenie aparatu do centrali, zaś za pomocą przystawki numerowej do sieci automatycznej. Dodatkowa słuchawka telefoniczna służy zasadniczo do polepszenia odbioru, zaś przy sygnalizacji brzęczykowej do przyjmowania sygnałów wywoławczych.

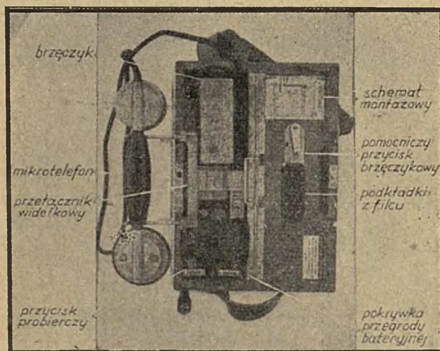
Aparat telefoniczny wz. 26 składa się z następujących głównych części (ryc. 2 i 3):

— wkładu aparatowego, przystosowanego do wyjmowania ze skrzynki aparatowej,



Ryc. 1.
Polowy aparat telef. wz. 26 — widok z przodu

— przełącznika widełkowego,
— mikrotelefonu,



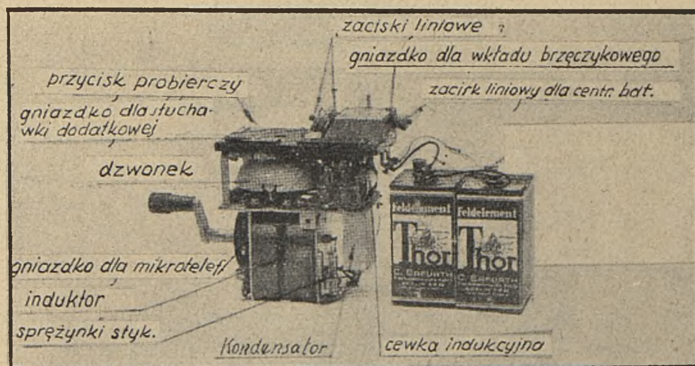
Ryc. 2.
Polowy ap. telef. — widok z góry.

— dwóch ogniw suchomokrych, umieszczonych w oddzielnej przegródce,
— sznura połączeniowego.

Waga aparatu wynosi — 6,4 kg.

Skrzynka aparatowa jest wykonana z twardego drzewa i zaopatrzona w metalowe narożniki. Przytwierdzony do boków skrzynki pas skórzany posiada naszyty schowek dla sznura połączeniowego.

Na górnej części wieczka skrzynki aparatowej znajduje się:



Ryc. 3.
Wkład aparatowy — przegroda bateryjna

— biała tabliczka do wpisywania nazwy stacji, do której aparat jest dołączony (używanie do tego ołówków kopiowych jest wzbronione),
— pomocniczy przycisk sprężynowy do uruchamiania przycisku brzęczykowego przy zamkniętej skrzynce aparatowej,
— tabliczka z wykazem imion do zgłoskowania.

Po obu bokach wieczka skrzynki znajdują się wycięcia, zamykane sprężynowymi klapami, dla wprowadzenia przewodów liniowych oraz sznurów mikrotelefonu i słuchawki dodatkowej.

Na przedniej ściance skrzynki aparatowej są umieszczone:

— dwa otwory dla odprowadzania gazów z przegrody bateryjnej (podobne otwory są na tylnej ścianie),
— wycięcia dla składanych widełek przełącznika,
— gniazdka dla sznura połączeniowego zasłonięte sprężynową zasuwką,
— śrubka do unieruchomienia wkładu aparatowego wewnątrz skrzynki.

Z prawej strony skrzynki aparatowej jest otwór na korbkę induktora.

Wnętrze skrzynki jest podzielone na dwie części:

— z prawej strony (patrząc z przodu) znajduje się wkład aparatowy,
— z lewej strony — przegroda na baterię z dwóch ogniw. Baterię dołącza się do zacisków oznaczonych literami „K" (węgiel, biegun dodatni) i „Z" (cynk, biegun ujemny). Przegroda ta jest zamknięta oddzielną przykrywką.

W k ł a d a p a r a t o w y zawiera:

— induktor dwumagnesowy;
— dwa kondensatory, z których jeden jest włączony do obwodu sygnałowego i ma zastosowanie w wypadku dołączenia aparatu polowego do sieci pocztowej o samoczynnych sygnałach rozłączeniowych lub centralnej baterii, drugi natomiast jest włączony do obwodu mówniczego, podnosząc jego opór dla przychodzą-

cych prądów induktorowych — tak, że nawet przy zdjętym z widełek mikrotelefonie sygnały są zapewnione;

— przełącznik liniowy, którego sprężyny stykowe służą do wykonania wewnątrz aparatu przełączeń niezbędnych dla podania sygnału rozłączeniowego oraz do zamknięcia obwodu mikrofonowego i wtórnego z chwilą zdjęcia mikrotelefonu z widełek;

— 3 zaciski liniowe, umieszczone na pokrywce wkładu aparatowego; dwa duże zaciski oznaczone literami „La“ i „Lb/E“ służą do dołączenia aparatu do central o miejscowych bateriach, lub o samoczynnych sygnałach rozłączeniowych; w razie dołączenia do sieci o centralnej baterii używa się dużego zacisku oznaczonego Lliterą „a“ oraz małego oznaczonego literą „Lb/Zb“;

— dzwonek prądu zmiennego i przycisk probierczy;

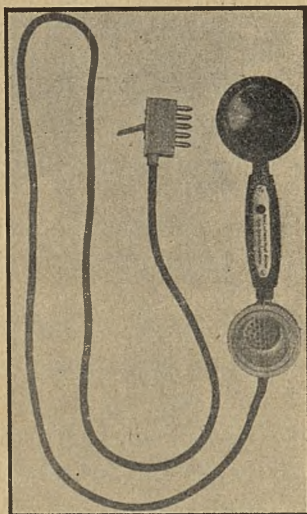
— cewkę indukcyjną.

Mikrotelefon (ryc. 4) składa się z telefonu, mikrofonu, przycisku słuchowego, sznura doprowadzającego, zakończonego pięciokontaktową wtyczką. Odległość membrany telefonu od biegunów magnesów jest uregulowana za pomocą pierścienia.

Uruchomienie i obsługa aparatu. Przed użyciem aparatu należy włączyć ogniwa, doprowadzić przewody liniowe do zacisków „La“ i „Lb/Z“, widełki przełącznika liniowego przechylić na zewnątrz skrzynki aparatowej i położyć na nich mikrotelefon, następnie sprawdzić obwód liniowy za pomocą induktora, naciskając uprzednio przycisk dzwonkowy, po czym zamknąć wieczko skrzynki aparatowej.

Przy wywoływaniu i przy oddzwanianiu mikrotelefon powinien spoczywać na widełkach. Pozostawanie mikrotelefonu poza widełkami powoduje zużycie baterii.

Przy zwijaniu stacji należy otworzyć wieczko, odłączyć przewody liniowe, odkręcić korbkę induktora i umocować ją



Ryc. 4
Mikrotelefon wz. 26.

w gniazdku na pokrywce przegrody bateryjnej, następnie zdjąć mikrotelefon, złożyć widełki przełącznika do wnętrza skrzynki i położyć na nich mikrotelefon, po czym zamknąć wieczko skrzynki aparatowej.

W wypadkach sygnalizacji brzęczykowej wkłada się w gniazdka znajdujące się obok zacisków liniowych na pokrywie wkładu aparatowego oddzielny wkład brzęczykowy

(równoległy). Następnie obraca się dolne ramię dodatkowego przycisku sprężynowego aż do zatrzaśnięcia, poza tym postępuje się jak wyżej. Wkład brzęczykowy po zwinięciu stacji przechowuje się oddzielnie.

Dołączanie aparatu telefonicznego polowego wz. 26 do central pocztowych —

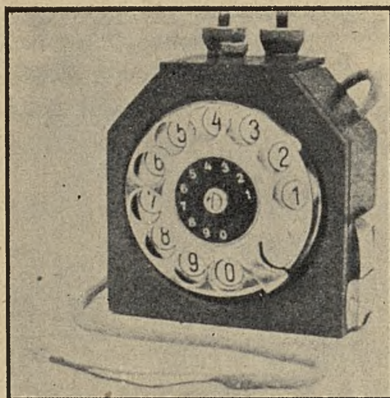
— przy centralach o samoczynnych sygnałach rozłączeniowych dołącza się przewody liniowe do zacisków„La“ i „Lb/E“. Centralę wywołuje się induktorem. Podanie sygnału rozłączeniowego następuje automatycznie z chwilą położenia mikrotelefonu na widełkach przełącznika;

— przy centralach o centralnej baterii dołącza się przewody liniowe do zacisków „La“ i „Lb/ZB“. Centralę tę wywołuje się przez zdjęcie mikrotelefonu z widełek przełącznika. Wywoływanie induktorem jest wzbronione. Podanie sygnału rozłączeniowego — jak przy S. S.;

— przy centralach automatycznych dołącza się aparat polowy wz. 26 do centrali pocztowej za pomocą przystawki numerowej (ryc. 5).

Ponieważ w Niemczech stosowane są dwa rodzaje central automatycznych, należy wpierw stwierdzić w urzędzie jakiego systemu jest centrala. W wypadku „Erdsystem“ doprowadza się przewody liniowe od centrali do przystawki numerowej w ten sposób, by przewód wykazujący napięcie dodatnie był dołączony do zacisku „La“, drugi zaś do „Lb“, nadto do zacisku „E“ dołącza się uziemienie. W wypadku „Schleifensystem“ dołącza się przewody liniowe do zacisku „La“ i „Lb“ w dowolny sposób.

Koniec sznura połączeniowego przystawki numerowej dołącza się do zacisku aparatu polowego. Przewód „a“ do



Ryc. 5.
Przystawka numerowa.

„La", przewód „b" do „Lb", (ewentualne uziemienie do zacisku „E" — przy „Erdsystem"), a po wyjęciu mikrotelefonu, zamyka się wieczko skrzynki aparatowej i umocowuje na nim przystawkę numerową za pomocą metalowych listewek umieszczonych na przystawce.

Dla wywołania żądanej stacji zdejmuje się mikrotelefon z widełek, a po usłyszeniu ciągłego sygnału wykręca się za pomocą tarczy odpowiedni numer. Dla podania sygnału rozłączeniowego należy położyć mikrotelefon na widełkach, co spowoduje na centrali automatyczne rozłączenie.

2. Polowy aparat telefoniczny wz. 33 (ryc. 6).

W aparacie telefonicznym wz. 33 zostały wprowadzone następujące zmiany:

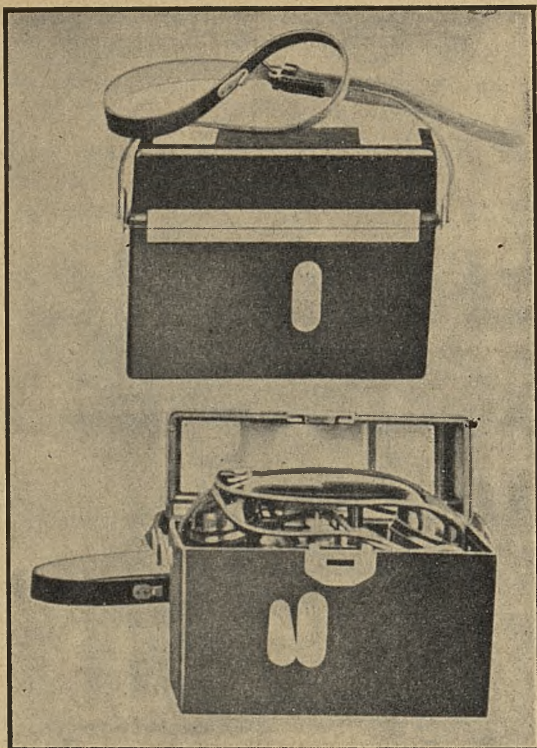
— nie ma brzęczyka i z tego powodu do uruchomienia wystarczy tylko jedno oniwo;

— waga aparatu wynosi 5,75 kg;
— induktor jest silniejszy, dzwonek bardziej czuły;
— nie ma urządzeń dodatkowych niezbędnych przy dołączaniu do central o samoczynnych sygnałach rozłączeniowych, centralnej baterii lub automatycznych;
— w miejsce gniazdek pośredniczącego i dołącznego są tylko gniazdka dołączne (gniazdko pośredniczące powoduje bowiem częste uszkodzenia);
— przełącznik widełkowy wraz z czułymi sprężynkami stykowymi został zastąpiony zwykłym i lekkim klawiszem.

Polowy aparat telefoniczny wz. 33 składa się:
— ze skrzynki aparatowej,
— wkładu aparatowego,
— jednego ogniwa polowego,
— mikrotelefonu,
— sznura połączeniowego.

S k r z y n k a a p a r a t o w a wykonana z bakielitu ma na przedniej ściance specjalny zamek (otwierający się przy naciśnięciu górnej jego części i zamykający się samoczynnie przy złożeniu wieczka), gniazdka dołączne zasłonięte płytką, a po obu stronach odkryte otwory dźwiękowe. Z prawej strony skrzynki aparatowej jest otwór na korbkę induktora. Z lewej strony krawędzie wieka i skrzynki aparatowej są wyłożone miękką gumą dla uszczelnionego wprowadzenia przewodów liniowych i wyprowadzenia na zewnątrz sznurów mikrotelefonu i słuchawki dodatkowej. Przytwierdzony do skrzynki pas skórzany daje się lekko zdejmować, ponadto ma pośrodku oddzielny hak do zawieszania mikrotelefonu.

Na wieczku skrzynki znajduje się tabliczka z wykazem imion do zgłoskowania i tabliczka do wpisywania nazwy



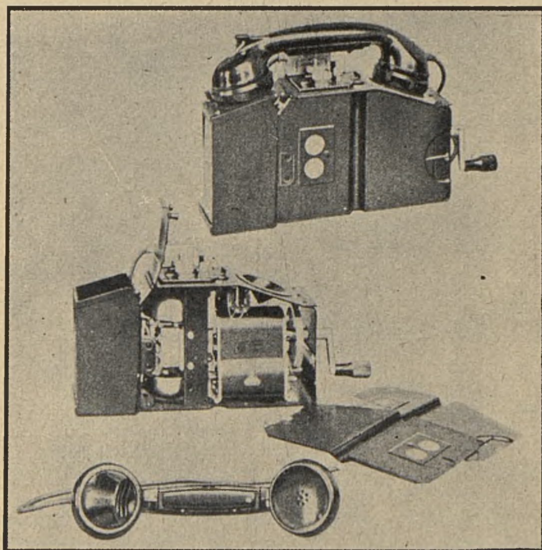
Ryc. 6.

Polowy aparat telefoniczny wzór 33.

stacji, do której jest dołączony aparat. Na wewnętrznej stronie wieka jest umieszczony schemat połączeń.

W k ł a d a p a r a t o w y (ryc. 7) wyjmuje się ze skrzynki po odkręceniu korbki induktora i zluźnieniu dwóch (z czerwonymi obwódkami na główkach) niegubiących śrub. Wkład aparatu składa się ze szkieletu wykonanego z lekkiego metalu i dwóch bocznych pokrywek bla-

szanych (łatwych do zdjęcia), posiadających otwory dźwiękowe, zabezpieczone przed pyłem. Na szkielecie jest umocowany induktor, dzwonek prądu zmiennego, cewka indukcyjna, kondensator, dwa gniazdka dołączne, przycisk probierczy oraz oddzielna podstawa zaciskowa, na której zo-



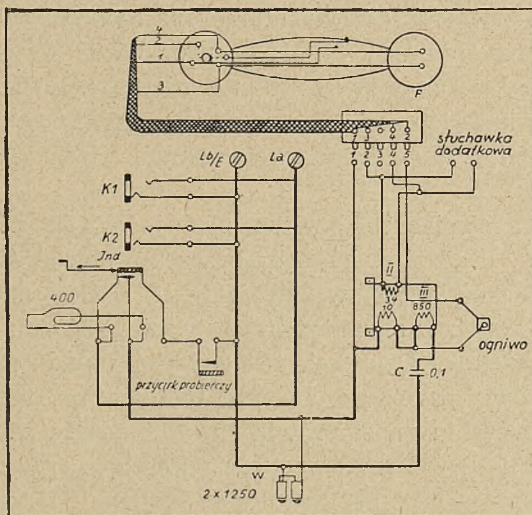
Ryc. 7.

Polowy ap. telef. wz. 33 (wkład aparatowy u góry - złożouy, u dołu odjęte ścianki boczne, niżej - mikrotelefon).

stały umieszczone zaciski liniowe „La“ i „Lb/E“, gniazdko pięciootworowe dla wtyczki mikrotelefonu i gniazdko dwuotworowe dla słuchawki dodatkowej. Obok podstawy zaciskowej znajduje się wgłębienie na korbkę induktora i na muszlę mikrotelefonu, zaś po przeciwnej stronie na pokrywie przegrody bateryjnej wgłębienie na muszlę telefonu. Przegroda na baterię jest wykonana w postaci od-

dzielnego pudełka z fibry, przytwierdzonego do szkieletu aparatu za pomocą śrub.

Induktor ma tylko jeden szeroki magnes stały (2 x 3000 omów) i jest ze wszystkich stron zamknięty (zabezpieczenie przed zabrudzeniem). Induktor jest typu „krótkozwartych" (wszystkie inne aparaty telefoniczne mają induktory ze sprężynami przełączeniowymi), który w ża-



Ryc. 8.
Schemat montażowy polowego ap. telef. wz. 33.

dnym wypadku nie zwiera wtórnego obwodu mówniczego i umożliwia porozumienie, nawet wówczas gdy oś induktora się zatnie.

Bezpośrednio obok induktora znajduje się dzwonek prądu zmiennego, którego kotwica ma dwa młotki uderzające przy jej poruszaniu o dwie czasze dzwonkowe.

Tuż za dzwonkiem równolegle do zacisków liniowych są umieszczone gniazdka dołączne, nieposiadające żadnych dodatkowych sprężyn stykowych, powodujących wyłączanie aparatu. W razie połączenia za pomocą sznura połączeniowego kilku aparatów polowych wz. 33 zostaną wszystkie połączone równolegle.

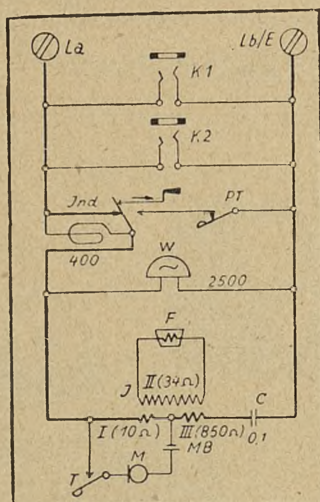
Obok gniazdek dołącznych znajduje się cewka indukcyjna oraz przycisk probierczy do badania własnego induktora i dzwonka. Cewka indukcyjna aparatu pol. wz. 33 ma trzy uzwojenia (I, II, III — ryc. 8 i 9). I. uzwojenie pierwotne — 10 omów, III. uzwojenie wtórne — 850 omów, II. uzwojenie — 34 omów, które ma za zadanie tłumienie prądów mówniczych we własnym telefonie w czasie mówienia.

Przy naciśnięciu klawisza zostaje obwód pierwotny zamknięty. Prąd stały płynący przez ten obwód (I) wzbudza prąd indukcyjny w uzwojeniu II. i III., mianowicie w uzwojeniu II. w ograniczonym stopniu, zaś w uzwojeniu III. bardzo silny. Dzieje się to na skutek układu elektrycznego, który powoduje, że prąd indukcyjny wzbudzony w III. uzwojeniu znosi prawie zupełnie prądy powstające w II. uzwojeniu. Przy słuchaniu natomiast prądy mównicze przychodzące płyną przez uzwojenia I. i III. połączone w szereg w jednym kierunku i wzbudzają w II. uzwojeniu wzmocniony prąd indukcyjny. Telefon bowiem w aparacie pol. wz. 33 nie leży w obwodzie mówniczym, lecz jest z nim indukcyjnie sprzężony.

Kondensator 0,1 mF, włączony w obwód mówniczy między induktorem i dzwonkiem, stawia nadchodzącym prądom mówniczym znikomy opór, natomiast prądy induktorowe skierowuje wyłącznie na dzwonek.

Mikrotelefon (ryc. 7) jest wykonany również z bakielitu, ma (w porównaniu z mikrotelefonem aparatu pol. wz.

26) skrócony uchwyt, a u góry nad telefonem kółko do zawieszania mikrotelefonu. Telefon jest zrobiony w postaci oddzielnej wkładki, wymiennej podobnie jak wkładka mikrofonowa (wkładki telefoniczne są zunifikowane). Po-



Ryc. 9.
Schemat połączeń polowego ap. telef. wz. 33.

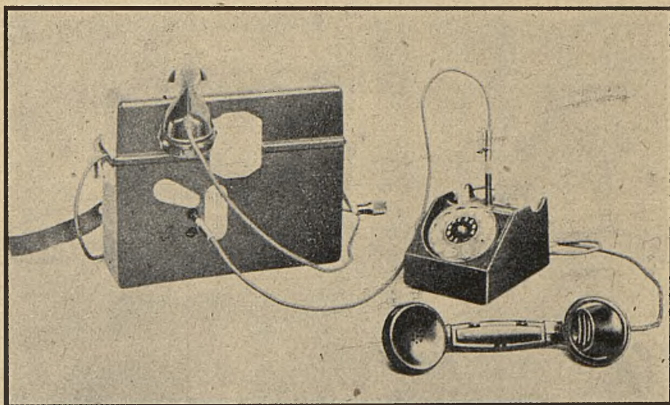
środku uchwytu jest klawisz jako włącznik mikrofonowy łatwy i prosty w użyciu.

W celu zabezpieczenia klawisza przed naciskiem pod wpływem własnego ciężaru mikrotelefonu w wypadku, gdy ten ostatni zostanie położony w poprzek skrzynki aparatowej na jej wieczku (ryc. 9), zostały umieszczone na ramie uchwytu pod klawiszem 3 poduszki równoważące własny ciężar mikrotelefonu. Czterożyłowy sznur mikrotelefonu jest zakończony pięciostykową wtyczką.

W aparacie tym nie ma przycisku słuchowego. Polepszenie słyszenia uzyskuje się przez puszczenie klawisza mikrofonowego, co usuwa również wszelkie szmery lokalne.

Aparat ten ma dodatkową słuchawkę wz. 33.

Zasady uruchomienia i użycia aparatu pol. wz. 33 są identyczne jak przy aparacie pol. wz. 26.



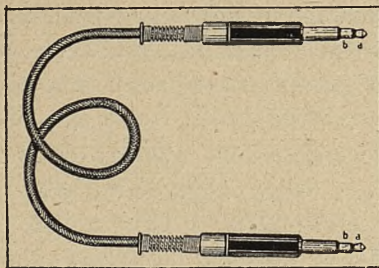
Ryc. 9a.

Polowy ap. tel. wz. 33 i przystawka numerowa - połączone.

Sposób dołączenia aparatu wz. 33 do centrali automatycznej przy pomocy aparatu pocztowego przedstawia ryc. 9a.

Łącznice.

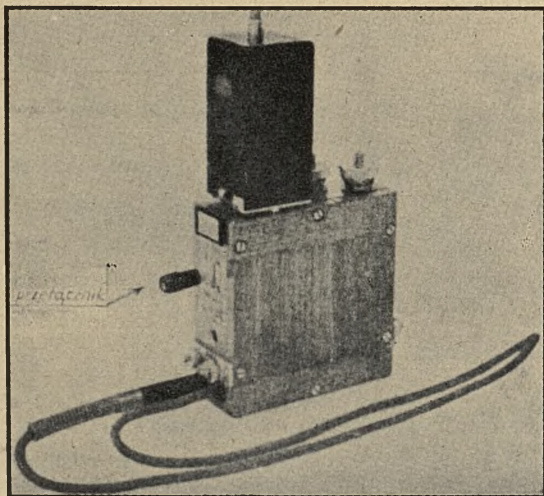
Najprostszym rodzajem małej łącznicy jest dołączenie kilku aparatów polowych jednego dowództwa do linii za pomocą sznura połączeniowego (ryc. 10).



Ryc. 10.

Sznur połączeniowy.

W celu uniknięcia skupienia kilku aparatów w jednym miejscu stosuje się jako łącznice małe skrzynki połączeniowe (ryc. 11).

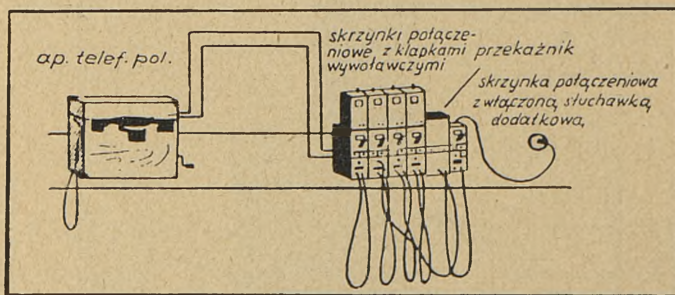


Ryc. 11.

Skrzynka połączeniowa z klapką wywoławczą.

Skrzynka taka ma u góry dwa zaciski dla dołączenia przewodów liniowych oraz dwa gniazdka dla dołączenia słuchawki dodatkowej (w wypadku sygnalizacji brzęczykowej), lub klapki sygnałowej (przy sygnalizacji induktorowej). Z przodu u góry jest przełącznik do włączania aparatu odzewowego, niżej gniazdko i sznur połączeniowy oraz listewki do łączenia kilku skrzynek ze sobą (podobne listewki znajdują się również na tylnej ścianie).

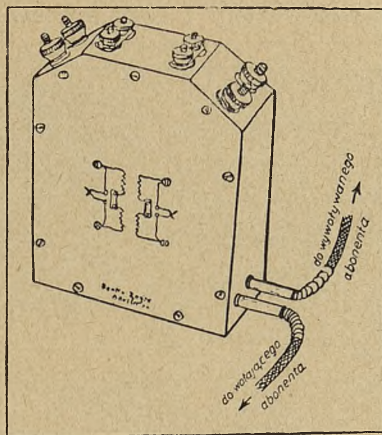
Kilka skrzynek połączonych razem tworzą namiastkę łącznicy (ryc. 12). W tym celu łączy się je między sobą za pomocą listewek, do których dołącza się aparat odzewowy. Przez obrócenie przełącznika włącza się aparat odzewowy do danej linii. Połączenie dwóch linij dokonuje się normalnie za pomocą wtyczki jednej skrzynki i gniazdka połączeniowego drugiej, przy czym klapka tej ostatniej zostaje wyłączona.



Ryc. 12.
Złączone skrzynki połączeniowe oraz pol. ap. telef.

W razie łączenia linii jednoprzewodowej z dwuprzewodową stosuje się przekaźnik, wkładając wtyczkę wołającego abonenta w gniazdko przekaźnika, zaś wtyczkę tego

ostatniego w gniazdko wywołanego abonenta (ryc. 12). Przy bezszmerowych przekaźnikach wkłada się do gniazdek przekaźnika wtyczki obu abonentów (ryc. 13). Należy pamiętać, by małe śrubki znajdujące się u góry przekaźnika były spięte na krótko.



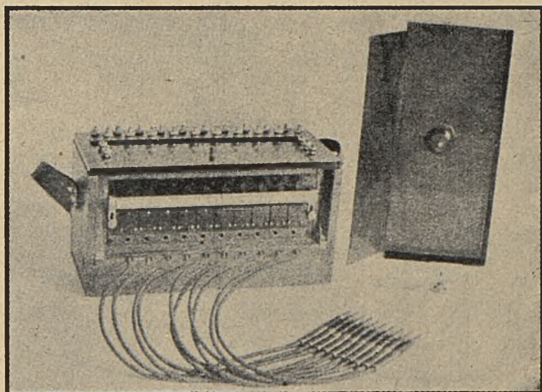
Ryc. 13.
Przekaźnik bezsznurowy.

Łącznica 10-połączeniowa (ryc. 14).

Mała łącznica 10-połączeniowa ma wyłącznie części niezbędne do łączenia abonentów. Jako aparat odzewowy dołącza się do przeznaczonych do tego celu zacisków zwykły aparat polowy. Wymiar łącznicy: szerokość 35 cm, wysokość 20 cm, głębokość 15 cm. Waga — 8,6 kg.

W dolnej części łącznicy znajduje się drewniana skrzynka jako pomieszczenie dla 10 sznurów połączenio-

wych. Na przedniej ścianie znajdują się listwy przycisków odzewowych, klapek sygnałowych i gniazdek połączeniowych oraz listewka do oznaczenia dołączonych stacyj i zabezpieczenia klapek w czasie transportu. Klapki są jednocześnie wywoławczymi i rozłączeniowymi.

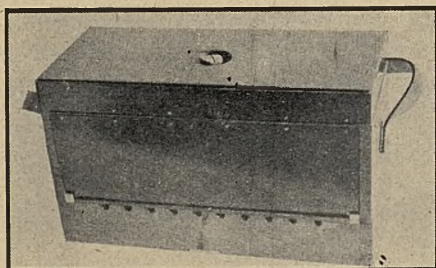


Ryc. 14.
Mała łącznica 10-cio połączeniowa (gotowa do użycia).

Od góry łącznica jest zamknięta płytą ebonitową, na której są umieszczone dwa szeregi zacisków (w szachownicę), dwa zaciski dla dołączenia aparatu odzewowego i dwa zaciski dla dzwonka prądu stałego oraz czerwony przycisk do zwalniania przycisków odzewowych. Po zluźnieniu dwóch śrub (z czerwoną obwódką), znajdujących się na bocznych ścianach, można wyjąć ze skrzynki całe urządzenie połączeniowe łącznicy wraz ze sznurami.

Płytę ebonitową wraz z zaciskami zasłania się w czasie transportu pokrywą blaszaną (ryc. 15), która posiada ruchomą klapę, zasłaniającą przednią część łącznicy i chroniącą klapki i gniazdka przed zakurzeniem lub uszkodze-

niem. Pokrywę tę przymocowuje się do górnej płyty za pomocą śruby. Dla umocowania łącznicy do stołu znajdują się u dołu trzy śruby. U spodu górnej części znajduje się gniazdko 30-otworowe dla wtyczki 30-kontaktowej.



Ryc. 15.
Mała łącznica 10-cio połączeniowa (opakowna).

W celu uruchomienia łącznicy należy wyjąć sznury połączeniowe i włożyć je kolejno w wyżłobione w tym celu otwory. Następnie zdejmuje się pokrywę i odsuwa się listewkę zabezpieczającą klapki. Aparat odzewowy dołącza się do zacisków oznaczonych skrótem „Abfr". Linie dołącza się do zacisków 1ab — 10ab, zaś dzwonek w szereg z ogniwem do zacisków „W" i „WB".

Przy użyciu dwóch łącznic ustawia się je w stosunku do siebie pod kątem w ten sposób, by można było dosięgnąć lewym sznurem lewej łącznicy do prawego gniazdka prawej łącznicy.

Z chwilą wywołania przez abonenta centrali opada klapka i dzwoni dzwonek prądu stałego. W celu zgłoszenia się naciska się przycisk odzewowy znajdujący się nad daną klapką. Dla wywołania żądanego abonenta naciska się odnośny przycisk odzewowy, po czym wywołuje się in-

duktorem, a następnie łączy obu abonentów wkładając wtyczkę wołającego w gniazdko wołanego, po czym naciska się przycisk czerwony znajdujący się na płycie ebonitowej w celu zwolnienia przycisków odzewowych. Dla podsłuchania naciska się przycisk odzewowy, a po ukończeniu zwalnia się go naciskając przycisk czerwony. Na sygnał rozłączeniowy opada klapka abonenta, którego sznur użyto do połączenia. Przy połączeniach okólnych łączy się kolejno żądanych abonentów pierwszego z drugim, drugiego z trzecim itd. Przy tym połączeniu klapka wołającego abonenta spełni rolę klapki rozłączeniowej.

WIADOMOSCI Z PRASY OBCEJ

Anglia.

Audio-Graph.

(W. Weeden „Wireless World", marzec 1938 r.).

Zagadnienie kontroli wierności odtwarzania radiotelefonicznych urządzeń odbiorczych jest bardzo ważnym, zarówno dla konstruktorów radiotechników, jak i dla osób obsługujących aparaturę odbiorczą. Jednakowoż badanie wierności odtwarzania odbieranych lub przekazywanych sygnałów akustycznych wymagało do tej pory zestawienia skomplikowanych układów pomiarowych i mogło być dokonywane tylko w wielkich laboratoriach naukowych, lub fabrycznych i przy tym tylko przez wykwalifikowanych fachowców. Ostatnio zagadnienie to zostało znacznie uproszczone i rozwiązane praktycznie przez laboratoria firmy Tone Deutschmann Corporation w Ameryce, które wypuściły na rynek specjalnie w tym celu skonstruowany nowy przyrząd pomiarowy nod nazwą „Audio-Graph". Jak wskazuje sama nazwa przyrządu, jest to aparat umożliwiający kontrolę i automatyczną rejestrację (zapisywanie) drgań głosowych lub elektrycznych o częstotliwości słyszanej — akustycznej od 30 do 23.000 okr./sek., a zatem nadaje się do badań różnego rodzaju urządzeń elektroakustycznych: głośników, całkowicie zmontowanych aparatów odbiorczych, mikrofonów, filtrów itp. Aparat składa się z 4-ch zasadniczych części:

a) generatora częstotliwości akustycznej w zakresie od 30 do 23.000 okr/sek. z ciągłą regulacją tej częstotliwości za pomocą kondensatora obrotowego;

b) urządzeń dla doprowadzenia wytwarzanej częstotliwości akustycznej do obiektu badanego (głośnik, telefon, aparat radiowy itp);

c) aparatury do kontroli zmian ciśnienia powietrza, wywoływanych przez badany reproduktor dźwiękowy (głośnik, telefon) w środowisku otaczającym, lub też do kontroli napięcia na wyjściowym stopniu badanego urządzenia (np. filtr akustyczny) i wreszcie

d) z urządzenia rejestrującego i zapisującego zmiany ciśnienia powietrza lub napięcia zsynchronizowanego gen. akust.

Generator częstotliwości akustycznej odznacza się niezależnością amplitudy wytwarzanego sygnału od częstotliwości (wahania nie przekraczają 0,5 db na całym zakresie wytwarzanych częstotliwości od 30 do 23.000 okr/sek), stabilnością w pracy i krótszym czasem ogrzewania mimo stosunkowo dużej ilości lamp. Strojenie generatora praktycznie nie zależy od temperatury. Synchronizacja generatora akustycznego z przyrządem rejestracyjnym osiągnięta jest przez bezpośrednie mechaniczne połączenie kondensatora zmiennego obwodu drgań generatora i walca, na który nakłada się papier do rejestracji badanych krzywych, wspólnego motoru, którego napędza rotor kondensatora i walca rejestrującego. Zarówno generator akustyczny jak i przyrząd rejestrujący wraz z 2-ma motorami napędowymi i odpowiednimi wzmacniaczami są całkowicie zasilane z sieci i umieszczone we wspólnym pudle metalowym o solidnej konstrukcji.

Działanie przyrządu jest następujące: sygnał wytwarzany przez generator akustyczny doprowadzony jest do zacisków wejściowych obiektu badanego, np. wzmacniacza głośnikowego. Drgania akustyczne (zmiany ciśnienia powietrza), wytwarzane przez głośnik, są odbierane za pomocą specjalnego wycechowanego mikrofonu i po uprzednim wzmocnieniu (wzmacniacz ten posiada wejście obliczone dla oporów od 500 do 50.000.000 omów), oddziaływają na specjalny motor dwufazowy, poruszający pióro zapisujące te zmiany ciśnienia na papierze umieszczonym na powierzchni walca aparatury rejestrującej. Pióro to z kolei połączone jest z kontaktem ruchomym potencjomierza regulującego (50.000 omów)) wielkość sygnału wejściowego wzmacniacza i stanowiącego część układu mostkowego utrzymującego stałość tego sygnału. Położenie pióra na powierzchni walca jest ściśle uzależnione od amplituty ciśnienia mierzonego przez mikrofon. Specjalne przekaźniki sterują z wielką

dokładnością ruch motoru poruszającego pióro w prawo lub w lewo w zależności od tego czy sygnał odbierany zwiększa się czy też się zmniejsza. Przy całkowitym obrocie walca rejestrującego częstotliwość generatora akustycznego zmienia się od 30—12000 okr/sec. Pełne zaś wychylenie ramienia pióra wzdłuż osi walca odpowiada zmianom amplitudy ciśnienia o 40 db. Papier nakładany na walec posiada odpowiednią podziałkę. Czas trwania jednego całkowitego badania nie przekracza 5 minut. W celu umożliwienia powtórzenia pomiaru na pewnych tylko odcinkach krzywej wierności odtwarzania badanego obiektu Audio-Graph jest zaopatrzony w napęd ręczny. Dla wykreślenia krzywych porównawczych na tym samym papierze przyrząd posiada trzy różne pióra jeszcze z trzema różnymi kolorami. Generator akustyczny może być użyty osobno bez przyrządu rejestrującego, w tym celu posiada skalę cechowaną odrazu w okr/sec, i w tym wypadku posiada zakres od 30 do 23000 okr/sec.

Dla umożliwienia badania wierności odtwarzania całkowicie zbudowanych odbiorników radiowych aparat jest zaopatrzony w pomocniczy generator wytwarzający częstotliwość 1000 kc/sec (fala 300 m) o maksymalnej amplitudzie 5000 μV. Sygnał wytwarzany przez ten generator modulowany jest automatycznie za pomocą generatora akustycznego z 30% głębokością modulacji.

Szereg organów manipulacyjnych pozwala na regulację wzmocnienia poszczególnych wzmacniaczy i kontrolę działania generatorów. Częstotliwość generatora akustycznego może być kontrolowana z nastawienia za pomocą specjalnie w tym celu zbudowanej rurki braunowskiej małego typu.

Dotychczasowe zastosowanie tego aparatu w fabrykach, laboratoriach oraz przy obsłudze urządzeń elektroakustycznych dało jak najlepsze wyniki i stwierdziło jego praktyczność.

M. Pcz.

J a p o n i a.

Altimetr o wskazaniach bezpośrednich.

(Sadahiro Matuso. L'Onde Electrique. Lipiec 1938).

Radiotechnika współczesna znajduje zastosowanie w najróżnorodniejszych dziedzinach techniki, wypierając z nich urządzenia oparte na innych zasadach. Dzisiaj stosowane w lotnictwie altime-

try posiadają poważne wady, gdyż do pomiaru wysokości wykorzystuje się różnice ciśnień wskazywane przez barometr (aneroid), a ciśnienie atmosferyczne jest zmienne w czasie, bo zależy od temperatury itd., a te zmiany mogą powodować omyłki w określaniu wysokości samolotu dochodzące nawet do setek metrów. Nie mogą więc one być użyte do ślepego lądowania. Były robione również próby altimetrów, wykorzystujących fale dźwiękowe lub świetlne, ale nie znalazły one szerszego zastosowania w praktyce.

Altimetr oparty na zasadzie wykorzystania fal radiowych, odbitych przez ziemię, ma następujące zalety:

1. przeszkody akustyczne, wytwarzane przez samolot, nie mają żadnego wpływu na pomiar;
2. wiatr nie powoduje błędów, tak jak to ma miejsce przy altimetrze akustycznym;
3. opierając się na zasięgu fal radiowych wysokość może być mierzona do 10 km nawet przy bardzo małej mocy wypromieniowanej.

Z zasad elektrycznych, które były proponowane do mierzenia wysokości samolotu, należy wymienić następujące:

1. wykorzystanie zmian pojemności anteny, gdyż jak wiadomo pojemność ta jest funkcją wysokości. Jednak te zmiany pojemności są bardzo małe przy większych wysokościach i w ogóle w praktyce nie osiągnięto dostatecznych wyników;
2. wykorzystanie różnicy faz między falą wysłaną z samolotu, a falą odbitą od ziemi. Jednak w praktyce pomiar różnicy faz przy wysokich częstotliwościach jest bardzo kłopotliwy;
3. wykorzystanie bardzo krótkich impulsów nadawanych na falach metrowych oraz ich odbicia od ziemi. Obydwa impulsy są uwidocznione w rurze Braun'a. Przy pomiarze wysokości rzędu 10 m trzeba dawać impuls krótszy niż $1/15 \times 10^6$ sekundy, co w praktyce jest trudne do osiągnięcia. Również wzmacnianie takich impulsów wymaga specjalnych amplifikatorów szerokowidmowych.

Opisywany nowy altimetr nie posiada tych wszystkich wad, a nowa zasada, na której on pracuje, mianowicie modulacji częstotliwości, dała bardzo dobre wyniki.

Przypuśćmy, że częstotliwość fali emitowanej zmienia się dość szybko. A więc, fala odbita od ziemi i promieniowana z samolotu

nie ma w danej chwili tej samej częstotliwości, w wyniku czego otrzymujemy dudnienia, które są funkcją wysokości samolotu.

Na przykład, gdy częstotliwość fali promieniowanej zmienia się proporcjonalnie w czasie, a czas potrzebny do przebycia drogi z samolotu na ziemię, od której fala się odbija z powrotem na samolot wynosi Δt, to częstotliwość zmieni się o Δf i w rezultacie otrzymamy dudnienia dwóch częstotliwości różniących się o Δf. Ponieważ czas Δt jest zależny od wysokości samolotu ponad ziemią, wystarczy wyskalować częstościomierz znajdujący się na wyjściu odbiornika w funkcji wysokości, aby otrzymywać bezpośrednie wskazania.

Teoretycznie częstotliwość nośna może być dowolna, ale w praktyce najlepiej nadają się do tego celu fale decymetrowe, które mają następujące zalety:

1. możność otrzymania promieniowania kierunkowego;
2. małe wymiary i ciężar nadajnika, co jest w lotnictwie bardzo ważne;
3. możliwość wytwarzania dużych zmian częstotliwości, co ułatwia pomiar małych wysokości.

W urządzeniu modelowym zastosowana była fala 50 cm, co odpowiada częstotliwości 6×10^8 c/s.

Sam nadajnik może być magnetronem, nadajnikiem o sprzężeniu zwrotnym, generatorem Barkhausen'a itd., jednak najlepiej do tego celu nadaje się generator typu Barkhausen'a, gdyż jest on łatwy w użyciu i daje możność otrzymania dostatecznej modulacji częstotliwości przez zmianę napięcia siatki. Samą zmianę napięcia siatki uzyskuje się przez wprowadzenie w obwód siatki napięcia zmiennego z specjalnego modulatora.

Odbiornik składa się z odbiornika właściwego, wzmacniacza i limitera.

Odbiornik właściwy również w układzie Barckhausen'a nastrajany jest przez zmianę napięcia na siatce, napięcia anodowego oraz zmianę pojemności kondensatora obrotowego.

Wzmacniacz małej częstotliwości daje wzmocnienie rzędu 40000.

Limiter służy do zrównania do jednego poziomu amplitud na wyjściu odbiornika, które są różne w zależności od mierzonej wysokości.

Jako wskaźnik wysokości użyty był częstościomierz lampowy w specjalnym układzie. Miliamperomierz w obwodzie anodowym daje wychylenia proporcjonalne do częstotliwości przyłożonej na wej-

ściu, a więc tym samym i do wysokości samolotu nad ziemią. Po odpowiednim przeskalowaniu wysokość może być bezpośrednio odczytywana na przyrządzie.

Urządzenie modelowe było wypróbowane na podwórzu uniwersytetu w Tohoku (Japonia). Jako powierzchnia odbijająca została użyta siatka z drutu żelaznego o wymiarach 10 × 30 m. W czasie pomiarów zmieniano odległość urządzenia od siatki.

Nadajnik eksperymentalny miał na siatce dodatnie napięcie 115 Volt, prąd siatki 22 miliampery, co daje moc koło 2,5 W. Głębokość modulacji częstotliwości wynosiła 38 megacykli na sek. Modulator pobierał prądu anodowego 25 miliamperów przy 130 v, a częstotliwość modulacji wynosiła 24 cykle na sek. Odbiornik pobierał 3 mA przy 140 v na siatkę. Pomiary przeprowadzono w odległościach od 4 do 160 m. Otrzymano prostolinijną zależność wychylenia od odległości. Przy odległości powyżej 50 m nadajnik posiadał nieco większą moc wynoszącą około 4 W, a głębokość modulacji częstotliwości wynosiła 20 megacykli.

Większych odległości nie można było zmierzyć z powodu małych wymiarów podwórza.

W zakończeniu autor stwierdza, że zastosowanie tej nowej zasady pozwoliło na otrzymanie następujących zalet:

1. ciągłe wskazania wysokości;
2. prawidłowe wskazania nawet na wysokościach 4 m;
3. wychylenia przyrządu proporcjonalne do wysokości;
4. małe błędy;
5. wskazania do 160 m mocą 3,9 Wata.

Wydaje się również możliwym, że urządzenia tego rodzaju będą bardzo pożyteczne przy ślepym lądowaniu, lub nawigacji w czasie mgły. *L. K.*

Holandia.

Połączenie foniczne na falach ultrakrótkich między Eindhowen i Tilburgiem.

(C. G. A. Lindern i G. De Vries. Philips Transmitting News. Lipiec 1938 r.).

Fale ultrakrótkie wyszły już poza obręb laboratoriów i znajdują coraz szersze zastosowanie w urządzeniach technicznych. W ar-

tykule, który zostanie streszczony, autorzy podają opis aparatury realizującej stałe foniczne połączenie między dwoma miastami holenderskimi Eindhoven i Tilburgiem, odległymi od siebie o 28 km.

Długoletnie doświadczenie laboratoryjne i badania naukowe, prowadzone w laboratoriach w Eindhoven nad falami rzędu 1 m pozwoliły na realizację tego połączenia.

Jak wiadomo z teorii rozchodzenia się fal ultrakrótkich do nawiązania łączności między dwoma punktami, konieczna jest ich wzajemna widzialność. Dlatego też anteny w Tilburgu i w Eindhoven zostały umieszczone możliwie wysoko. Anteny tak nadawcze jak i odbiorcze są systemu Jagi. Przez zastosowanie odpowiedniej ilości dipoli uzyskano bardzo ostrą charakterystykę kierunkową. Z ciekawych danych charakteryzujących nadajnik należy wymienić następujące: jako lampy stopnia mocy zostały zastosowane lampy TB 1/60; stabilizacja została uzyskana przez zastosowanie „linii długich“ w danym wypadku dwóch rur koncentrycznych o długości ćwiartki fali.

Z pośród wielu systemów odbiorników, jak superheterodyna, superreakcyjny, superautodyna itd. wybrano superautodynę dla tego, iż można do niej z łatwością zastosować automatyczną regulację siły odbioru i inne nowoczesne ulepszenia.

Na podstawie doświadczeń wybrano jako najodpowiedniejszą dla tego połączenia falę rzędu 1 m. Łączność jest przez cały czas rozmowy obustronna (duplex), co zostało zrealizowane przez jednoczesną ciągłą pracę nadajnika i odbiornika na obu stacjach.

Należy jeszcze zaznaczyć, że połączenie to jest czynne już prawie rok bez żadnych usterek.

L. K.

N i e m c y.

Zarys historyczny rozwoju radiostacyj polowych w wojsku niemieckim.

(Herman Neuman. „Wehrtechnische Monatshefte“. Styczeń 1938).

Wkrótce po pierwszych doświadczeniach sławnego wynalazcy Marconi‘ego w zakresie wykorzystania zjawiska drgań elektromagnetycznych do celów bezprzewodowego przekazywania impulsów na

odległość, żywy udział w studiach i pracach na tym polu daje się zauważyć wśród sfer niemieckich uczonych i techników, zwłaszcza konstruktorów pracujących dla potrzeb wojska. Wiele z tych pionierskich poczynań wywodziło się z działalności oficerów-techników, dążących do praktycznego wykorzystania radia, jako środka łączności i ustalenia typu stacji polowej. Sporo zasług położyli tu: kpt. Bartsch v. Sigsfeld, kpt. v. Tschudi i por. Solff.

Pierwsze radiostacje polowe użyte podczas manewrów armii niemieckiej w końcu ubiegłego stulecia stanowiły nielada sensację, ściągając na siebie ogólną uwagę. Wiedza radiotechniczna była podówczas monopolem nielicznych tylko specjalistów, a same radiostacje, otoczone nimbem tajemniczości, były uważane przez szeroki ogół za „czarną magię".

Radiotelegrafia w wojsku niemieckim przeszła swój „chrzest ogniowy" w latach 1904 — 1907, to jest w okresie powstań tubylców (szczepów murzyńskich: Hererosów i Hotentotów) na terenie posiadłości niemieckich w południowej Afryce. Na wzmiankę zasługują tu działania oddziałów niemieckich pod Waterberg w sierpniu 1904 r. i pod Morenga w marcu 1906 r.

Gen. v. Trotha meldował w swym sprawozdaniu, przesłanym do Berlina: „Brak radia spowodował, że działania były prowadzone w bardzo ciężkich warunkach".

Płk v. Estorff, dowódca sił niemieckich użytych pod Morenga, w następujący sposób dał wyraz swym poglądom na kwestię zastosowania radia: „Bez oddziału radiotelegraficznego — nie mogły być przeprowadzone skuteczne działania w ostatnich miesiącach".

Jak zatem widać radio już wówczas stanowiło ważny środek łączności dla wojska. Działalność radiotelegrafistów wieńczyły niejednokrotnie powodzeniem ofiarne wysiłki oddziałów walczących.

Z kolei opisuje autor używane w tych czasach radiostacje polowe, budowane przeważnie przez firmę Telefunken. Każda stacja była zmontowana w 5 pojazdach dwukołowych. Jeden z nich zawierał aparaturę nadawczą i odbiorczą, drugi — źródła zasilania (silnik benzynowy z generatorem prądu zmiennego), pozostałe — sieć antenową i drobny sprzęt stacyjny oraz zapasowy.

Do podtrzymania anteny, długości 275 m, stosowano balon, wypełniony gazem, który przewożono w specjalnych butlach stalowych pod ciśnieniem 150 atm. Balon, z przyczepionym doń jednym końcem przewodnika antenowego, unosząc się w powietrzu podtrzymywał

antenę na potrzebnej wysokości, spełniając w ten sposób rolę masztu.

Jednocylindrowy silnik benzynowy Scheiblera, sprzężony z generatorem prądu zmiennego, służył do zasilania aparatury, która była połączona z silnikiem za pomocą specjalnego kabla.

Pojazd aparatowy miał w swej przedniej części nadajnik, w tylnej odbiornik, osadzony na wysokiej podstawie.

Największy zasięg działania stacji w dobrych warunkach atmosferycznych wynosił około 300 km.

Ale ówczesne wykonanie stacji nie zupełnie odpowiadało wymaganiom polowym, zwłaszcza z punktu widzenia taktycznego. Stacja bowiem była widoczna z daleka, gdyż unoszący się w powietrzu balon zdradzał jej stanowisko. Również praca silnika była słyszana w dość dużej odległości, tak, jak widoczne były światła stacji, zwłaszcza w ciemnościach. Ustawienie takiego „obiektu" w linii bojowej było co najmniej ryzykowne, gdyż ściągało ogień nieprzyjaciela.

W wyniku zebranych doświadczeń praktycznych usunięto z czasem w miarę możności, te i inne niedomagania tak, że z chwilą wybuchu wojny światowej w r. 1914 stacje, które wyruszyły w pole, przedstawiały już twory doskonalsze, lepiej przystosowane do warunków pracy w strefie bojowej.

W miejsce balonów do podtrzymywania anten, wprowadzono maszty teleskopowe różnych typów, wygodniejsze w użyciu i nie ściągające już tak uwagi obserwatorów nieprzyjacielskich. W ruchu radiowym (korespondencji) zaczęto stosować szyfrowanie, jako środek zaradczy przed podsłuchaniem.

W chwili wymarszu w pole w sierpniu 1914 r. armia niemiecka była wyposażona w następujący sprzęt radiowy:

— 30 ciężkich 1,5 KW radiostacyj polowych (zaprzęg konny),
— 23 lekkich 0,5 KW radiostacyj polowych (zaprzęg konny),
— 22 ciężkie 1,5 KW radiostacje polowe (na samochodach),
— 2 duże 2,5 KW radiostacje samochodowe.

Małych radiostacji przenośnych nie było wcale.

W miarę przedłużania się wojny zmienił się jej charakter. Walki ruchome ustąpiły miejsca walkom pozycyjnym. Front „zastygał" w miejscu, przy czym zwiększało się nasilenie ognia artyleryjskiego, a równocześnie wyłaniała się dotkliwa potrzeba dysponowania środ-

kami łączności mniej od drutu wrażliwymi na działanie pocisków. „Wojna okopowa“ — stawiała nowe żądania pod adresem łączności.

Do głosu musiało dojść przede wszystkim radio. I właśnie dzięki wysiłkom konstruktorów oraz wprowadzeniu w użycie w tym krytycznym czasie lamp katodowych, można było zasilić front począwszy już od r. 1915 dużą ilością radiostacji przenośnych (okopowych).

Rozwój radiotechniki w okresie powojennym poszedł w kierunku wykorzystania głównie fal krótkich (rzędu od 100 — 10 metrów).

Przenośne radiostacje polowe, jako środek łączności, stosowany w przedniej strefie bojowej — w wielu wypadkach jako środek podstawowy i bezkonkurencyjny — muszą odpowiadać pewnym warunkom, określonym wymaganiami taktycznymi, którymi są:

— niewielkie wymiary i ciężar, dostosowane do sił człowieka przenoszącego sprzęt na dużych nieraz odległościach i w szybkim tempie;
— odporność na wpływy atmosferyczne;
— wodo i gazoszczelność;
— niewrażliwość na wstrząsy i uszczelnienia mechaniczne;
— łatwa wymienność części składowych (wyposażenie w zapasowe części, czyli okresowa samowystarczalność) oraz zaopatrzenie w źródła zasilania (np. długotrwałość użycia ogniw, prądnice ręczne);
— prosta obsługa sprzętu i pewność jego działania;
— selektywność, odpowiedni zakres częstotliwości (przystosowany do potrzeb taktycznych) i zasięg;
— możność pracy nadajnika i odbiornika na tej samej fali oraz w marszu.

Szczególnie ważną jest rzeczą szybkie przejście z telegrafii na telefon i odwrotnie oraz automatyczne przejście z nadawania na odbiór. Szybka zmiana fali przy korespondencji utrudnia przeciwnikowi znacznie podsłuch, przeszkadzanie i pomiary goniometryczne. Duże znaczenie ma również możność użycia większej ilości stacyj, pracujących na pewnym zakresie częstotliwości falami nieznacznie się różniącymi swą długością, bez wzajemnego przeszkadzania. W grę wchodzą w tym wypadku stacje krótkofalowe, których zaletą właśnie jest możność stosowania tego systemu.

P r z y k ł a d:

Fale długie: do dyspozycji — pasmo 261 — 240 kc/sek. (długość fali 1150 — 1250 m) — czyli 21 kc/sek. Przyjmując, że stacje mogą pracować na falach różniących się co najmniej o 10 kc/sek., można prowadzić korespondencję tylko na 2 długościach fal: np. 1171 m i 1219,5 m.

Fale średnie: do dyspozycji — pasmo 605 — 505 kc/sek. (495—595 m) — czyli 100 kc/sek. Przyjmując, że różnica między poszczególnymi częstotliwościami fal musi wynosić np. 10 kc/sek., korespondencję można prowadzić na 10 długościach fal: 1 — 600 kc/sek. = 500 m, 2 — 590 kc/sek. = 508,48 m, 3 — 580 kc/sek. = 517,34 m itd.

Fale krótkie: do dyspozycji — pasmo 7400 — 3000 kc/sek. (40 — 100 m) czyli 4400 kc/sek. Przyjmując konieczną różnicę między poszczególnymi częstotliwościami fal 40 kc/sek., korespondencję można prowadzić na 112 długościach fal.

M. W.

Centrum wyszkolenia łączności armii niemieckiej.

(Die F-Flagge, zesz. 1/1938, mjr Randewig).

Przedwojenna armia niemiecka posiadała w swym składzie zaledwie 10 batalionów telegraficznych (7 pruskich, 2 bawarskie i 1 saski). W związku z tym i szkolnictwo łącznościowe nie było zorganizowane tak, by mogło zaspokoić potrzeby całego wojska i spełniać rolę centralnego ośrodka szkolnego. W poszczególnych rodzajach broni szkolenie w obsłudze sprzętu łączności nie stało na odpowiednim poziomie; właściwie mówiąc — znajdowało się ono w stadium, nie wróżącym intensywniejszych w tym kierunku poczynań. Istniały wprawdzie dwie szkoły: jedna telegraficzna dla kawalerii, druga radiotelegraficzna dla kompanij radio, przejętych przez bataliony telegraficzne od lotnictwa dopiero na 9 lat przed wybuchem wojny światowej. Jednak ograniczona ich działalność nie mogła wpłynąć wiele na ówczesny stan rzeczy w zakresie wojskowego szkolnictwa łączności.

Dopiero później — z obydwu wymienionych szkół powstała jedna o charakterze centralnym, jako wojenna szkoła telegraficzna. Nie-

długi był jej żywot. Z chwilą wybuchu wojny światowej zamknięto podwoje szkoły, a jej personel wcielono do oddziałów frontowych, do czego musiano się uciec z uwagi na niskie stany pokojowe formacyj łączności i trudności pokrycia mobilizacyjnego (liczbę 6500 łącznościowców należało zwiększyć do 26000).

W pierwszych latach wojny, stanowiącej okres wielkich wydarzeń, nie myślano wiele o szkołach. Dopiero pod koniec r. 1917 powstała — i to na obszarze wojennym (Namur) — wojenna szkoła łączności i dwa kursy oficerów: jeden w Grodnie, drugi w Koenigswusterhausen). Ten ostatni został wcielony do wojennej szkoły łączności, która miała zaspokajać potrzeby silnie już wówczas rozrośniętych wojsk łączności, bo liczących 190000 ludzi (stan z końca wojny).

Traktat wersalski ograniczał stworzenie szkolnego ośrodka łączności w okresie powojennym, choć w ramach 100000 armii pokojowej istniały w tym kierunku potrzeby, biorąc pod uwagę prócz 7 oddziałów wojsk łączności — formacje łączności piechoty, kawalerii, artylerii i pionierów. Potrzeby te zaspokajała początkowo nieoficjalna szkoła łączności, zorganizowana jako oddział D przy szkole artylerii w Jüterbog (w okresie 1921 — 1934).

Z chwilą objęcia władzy w III Rzeszy przez Hitlera, przekształcono wymieniony oddział D z dniem 1.IV.1934 na centrum wyszkolenia łączności z m. p. Halle. Nowoutworzony szkolny ośrodek łączności dla wojska posiada charakter wyższego zakładu naukowego. Jednocześnie w r. 1936 powstała samodzielna lotnicza szkoła łączności dla potrzeb oddziałów łączności lotniczej.

Zadaniem centrum wyszkolenia łączności jest techniczne i taktyczne doskonalenie oficerów wojsk łączności wszystkich stopni, podstawowe wyszkolenie oficerów łączności pułków broni, dowódców drużyn i patroli wszystkich rodzajów wojsk oraz specjalistów — jak: instruktorów łączności, mechaników, majstrów łączności itp. Ponadto do zadań centrum należy prowadzenie fachowych prób nowego sprzętu i doświadczeń w łączności z pocztą i przemysłem.

W skład organizacyjny — prócz sztabu — wchodzą: kursy, oddział szkolny i doświadczalny oraz gospodarczy. Oddział doświadczalny składa się z kompanii telefonicznej, telegraficznej, budowlanej, radio i szkolno-doświadczalnej.

Punkt ciężkości szkolenia stanowią kursy. Komendantowi kursów podlega starannie dobrany instruktorski personel kadrowy, skupiający elitę wojskowych sił naukowych. W oddziale gospodar-

czym, podległym również komendantowi kursów są zgrupowani wszyscy kadrowi podoficerowie i szeregowcy, a prócz tego należy tu cały tabor motorowy (samochody osobowe, autobusy dla kursantów, ciężarówki dla potrzeb gospodarczych i samochody techniczne dla przewozu sprzętu łączności) i konie.

Do komendanta kursów należy opracowywanie programów szkolenia, opieka i nadzór nad sprzętem szkolnym, gospodarka podręcznikami, mapami, literaturą techniczną, filmami, tablicami poglądowymi i wyposażeniem sal wykładowych oraz laboratoriów.

Wykładowcy rekrutują się spośród doborowych oficerów wojsk łączności oraz wyższych urzędników (inż. dypl., teletechników, specjalistów pocztowych).

Przedmiotami głównymi, do których są zaliczone teletechnika, radiotechnika i taktyka, kierują kierownicy przedmiotów, odpowiedzialni za poziom wyszkolenia w danym przedmiocie oraz odnośne urządzenia laboratoryjne na wszystkich kursach.

Program nauczania obejmuje wszystkie środki łączności i naukę o silnikach, taktykę łączności, zaopatrzenie i konserwację sprzętu, służbę ruchu itp.

Oddział szkolny i doświadczalny nie posiada w swym stanie rekrutów. Poszczególne kompanie składają się z personelu już wyszkolonego. Do zadań oddziału — m. in. należą próby z nowym sprzętem łączności (modelowym) i przerabianie nowych metod organizacji.

Na kursach czysto technicznych są szkoleni:

— oficerowie broni (piechoty, kawalerii, artylerii, pionierów, oddziałów zmotoryzowanych, tj. broni panc., obrony przeciwpanc., zmotoryzowanych oddziałów rozpoznania i strzelców zmotoryzowanych) na pułkowych oficerów łączności, a jednocześnie na dowódców plutonów łączności swych pułków. Najbardziej wyczerpująco jest przerabiane organizowanie łączności i dowodzenie oddziałem łączności.

— Majstrzy łączności, pochodzący ze specjalnie dobranych podoficerów. Kurs trwa 9 miesięcy. Program nauki obejmuje głównie praktykę warsztatową, służbę zaopatrzenia, rysunki techniczne i naukę o sprzęcie. Absolwenci tych kursów, jako wyspecjalizowani podoficerowie łączności, stanowią kadrę, z której uzupełnia się przyszłych urzędników technicznych (techników służby łączności) po odpowiednim, dodatkowym wyszkoleniu.

Krótkotrwałe kursy informacyjne łączności (od 2 — 14 dni) mają na celu:

— zapoznanie oficerów sztabu generalnego, dowódców pułków, batalionów i równorzędnych oddziałów wszystkich rodzajów broni z organizacją łączności na wyższych szczeblach dowodzenia, zasadami szkolenia i użycia podporządkowanych im oddziałów łączności,

— zaznajomienie oficerów zawodowych wojsk łączności i rezerwy na szczeblach dowódczych (dowódcy oddziałów, kapitanowie i porucznicy) ze wszystkimi nowościami w sprzęcie, zaopatrzeniu, nowymi poglądami na organizację, zasadami szkolenia oraz wynikami prób i doświadczeń.

W centrum przechodzą również wyszkolenie kandydaci na urzędników technicznych, o których była już mowa wyżej. Ukończenie kursu w Centrum Wyszkolenia Łączności jest dla nich warunkiem, wymaganym obowiązującą ustawą. Nauka na kursie trwa 2 lata i obejmuje nauki o sprzęcie i zaopatrzeniu, również pogłębianie teorii (zjawiska fizyki, wyższa matematyka, teoria atomów, materiałoznawstwo, obróbka metali, maszyny itp.).

Jeśli chodzi o stronę zewnętrzną — centrum jest rozbudowane z wielkim rozmachem. Na dużym obszarze znajduje się 160 nowych, w nowoczesnym stylu zbudowanych budynków, pełnych światła i powietrza. Są więc zabudowania szkolne, garaże, koszary, pływalnie, ujeżdżalnie, sale wykładowe, taktyczne, kinowe, odczytowe, laboratoria, ładownie, motorownie, schrony przeciwgazowe, własny urząd pocztowy, mieszkania itp.

Stan personelu kadrowego centrum wynosi przeszło 100 oficerów, 1000 podoficerów i szereg. oraz 200 pracowników cywilnych. Stan ten zwiększa się w porze letniej o około 300, a w zimowej — o 1700 frekwentantów kursów.

War.

Telewizja na wielkiej niemieckiej wystawie radiowej 1938 r.

(F. Ring Fernsehen und Tonfilm. Sierpień 1938).

Doroczna wystawa radiowa berlińska w dziedzinie telewizji jest coraz bogatsza i z roku na rok zajmuje coraz to więcej miejsca.

Daje ona doskonały przegląd dotychczasowego rozwoju telewizji i gromadzi najnowsze jej zdobycze.

W odróżnieniu od innych działów radiotechniki telewizja od dziesięciu lat, kiedy pokazano pierwszy doświadczalny model urządzenia telewizyjnego, stale i szybko rozwija się. Przy czym rozwój jej nie idzie tylko utartą drogą ulepszeń, lecz opiera się na coraz to nowszych oryginalnych i doskonalszych pomysłach. Jako przykład może służyć wyprodukowanie fotokomórki wysokiej jakości, użycie rur braunowskich do odtwarzania obrazów, stworzenie powielacza elektronów, opracowanie kabla dla przesyłania widma częstotliwości telewizyjnej itp.

Dużą zasługą w rozwoju telewizji w Niemczech położyło ministerstwo poczt, które dzięki wybudowaniu w roku 1932 ultrakrótkofalowej stacji nadawczej telewizyjnej wysokiej jakości dało możność, od tego czasu, regularnego nadawania programów telewizyjnych z wierzchołka berlińskiej wieży radiowej. Początkowo stacja ta pracowała 90 liniowymi obrazami, wkrótce jednak podniesiono jakość do 180 linii, a obecnie nadaje się obrazy o 441 liniach, co stanowi już bardzo wysoką klasę odtwarzanych obrazów.

Na dorocznej wystawie poraz pierwszy w ciągu roku pokazywane są zdobycze ministerstwa poczt i firm prywatnych. W tym roku w olbrzymiej hali zgromadzone zostały urządzenia do nadawania obrazów z wolnej przestrzeni i ze sceny, oraz urządzenia do odbioru nadawań telewizyjnych.

Jak już było wspomniane rozwój telewizji nie napotyka na żadne ograniczenia. Dotychczas w Niemczech zostały jedynie znormalizowane obrazy 441 liniowe, natomiast wszystkie nowe pomysły są stosowane bez zastrzeżeń, a równolegle z tym idzie polepszenie i udoskonalenie istniejących urządzeń. Położony więc jest nacisk na stworzenie urządzeń umożliwiających nadawanie regularne programów telewizyjnych, polepsza się jakość kamer i odbiorników telewizyjnych itp.

Na wystawie pokazano urządzenia, które odpowiadają wszelkim wymaganiom stałości pracy, prostoty obsługi i światłoczułości.

Zgromadzony na wystawie materiał pozwala wnosić, iż możliwe jest przekazywanie obrazów z wolnej przestrzeni nie tylko znajdujących się tuż przy kamerze nadawczej, lecz i dalszych. Poza tym z wystawy dowiadujemy się, iż zbudowano szereg scen specjalnie przeznaczonych do nadawań telewizyjnych. Przy czym szereg kamer

nadawczych umożliwia nadawanie obrazów ujmowanych z różnych stron równocześnie. Dowiadujemy się również o możliwościach nadawania filmów dźwiękowych, tygodników dźwiękowych itp.

Szczególnie duży postęp dał się zauważyć w urządzeniach bezpośrednio zdejmujących obrazy, które pracują obecnie nawet przy normalnym oświetleniu sceny.

Ta czułość urządzeń została osiągnięta na drodze polepszenia elektrycznych własności urządzeń (modulacja, technika wzmocnienia).

Na wystawie zgromadzono cały szereg odbiorników telewizyjnych różnych firm.

We wszystkich do odtwarzania zastosowano rury braunowskie. W dużych odbiornikach średnica rury wynosi do 50 cm i można uzyskiwać dobre obrazy rozmiarów 25 × 30 cm.

Wystawiony jest również odbiornik, który umożliwia odtworzony ostry obraz projektować na ekranie ściennym wielkości 10 m^2, co pozwala na równoczesną obserwację 100 osobom.

Ministerstwo poczt przekazało również modelowe urządzenia do wizyjnego telefonowania. Urządzenie pracuje przy zmianie 50 obrazów/sek., co w zupełności usuwa efekt migotania obrazu.

Na tym zamyka autor przegląd działu telewizji na wystawie radiowej Berlińskiej 1938 r. *L. K.*

O nowych przetwornicach wibracyjnych.

(Inż. Kurt Rentwig. Deutsche Nachrichtentruppen. Luty 1938 r.).

Coraz częściej technika w wojsku spotyka się z zagadnieniem przemiany prądu stałego na prąd zmienny. Przy dużych mocach rozwiązanie jest proste, ale wówczas, gdy waga i wielkość urządzenia nie odgrywa zasadniczej roli, natomiast urządzenia dla zasilania np. odbiorników muszą być proste, małe i tanie. Aby rozwiązać to zagadnienie, technika poszła tu dwoma drogami. Wykorzystano dla tego celu lampy gazowe (sposób elektryczny), lub wibratory (sposób mechaniczny). W przytoczonym artykule autor zajmuje się wyłącznie urządzeniami mechanicznymi. Najprostsze z nich to urządzenie z młoteczkiem Wagnera (zasada brzęczyka), który współdziałając z cewką magnetyczną przerywa periodycznie prąd stały. W obwodzie wtórnym transformatora włączonego szeregowo otrzymujemy zmienne napięcie o wysokości zależnej od przekładni.

Poważną wadą jest jednak kształt krzywej napięcia daleko odbiegający od idealnej sinusoidy.

Drugim dawno znanym urządzeniem jest tzw. zmiennik biegunów. Jest to również młoteczek Wagnera, ale tu już wykorzystano dwa styki do kolejnego przyłączania biegunów baterii, wskutek czego otrzymujemy periodyczną zmianę kierunku prądu w uzwojeniu pierwotnym. Przy pomocy tego urządzenia uzyskuje się już znacznie lepszy przebieg krzywej prądu. Dobroć działania obu tych urządzeń uzależniona jest w dużym stopniu od mechanicznego wykonania młoteczka Wagnera, a więc samego wahadła i sprężyn stykowych. W dzisiejszym stanie techniki możemy wykonać dostatecznie pewne urządzenia, działające dłuższy czas bez najmniejszych zakłóceń.

Wibratory tego typu mogą być zastosowane do zasilania odbiorników radiowych na prąd zmienny bez potrzeby ich przerabiania. Należy jeszcze zaznaczyć, że nie wprowadzają one dodatkowych przeszkód, a więc tym samym nie pogarszają odbioru.

Rozróżniamy dwa rodzaje urządzeń tego typu. Niskonapięciowe, dające napięcie w granicach od 6 do 60 V, oraz 100—220 V i wysokonapięciowe, które wibrator mają umieszczony w specjalnych warunkach w bańce szklanej, przez co unika się utleniania styków, a więc i nadmiernego iskrzenia. Dotychczasowe urządzenia mają moc nieprzekraczającą 100 W o sprawności dość wysokiej, bo dochodzącej przy większych urządzeniach do 80%. Krzywe prądu zmiennego są tu trapezoidalne, częstotliwość zaś zawiera się w granicach 90 — 100 okresów.

Polepszenie krzywej przebiegu napięcia można osiągnąć przez zastosowanie urządzeń dodatkowych. Często takimi urządzeniami są zmultiplowane styki. Dalszym udoskonaleniem są urządzenia gaszące iskrę, przez co osiąga się mniejsze zużywanie styków, a tym samym przedłuża się czasokres pracy. Iskrę gasi się przez odpowiedni układ kondensatorów i oporów.

W wypadku, gdy źródło napięcia stałego nieposiada dostatecznej stałości (lekkie tętnienie), co może wprowadzić niekorzystne przebiegi należy stosować urządzenia filtrujące.

Aby uzyskać lepszy przebieg krzywej prądu, umieszcza się po stronie pierwotnej transformatora obwody rezonansowe nastrojone na częstotliwość podstawową i z nich dopiero czerpie się napięcie. Rdzeń transformatora jest specjalnie ekranowany, by zakłóce-

nia o wyższych częstotliwościach nie przedostawały się drogą pojemnościową.

Po stronie wtórnej mamy w urządzeniach wysokiej klasy kondensatory blokujące, mające za zadanie ostateczne wyrównanie krzywej napięcia.

Naturalnie, że tak skomplikowane urządzenia nie zawsze są potrzebne, a jedynie w pewnych specjalnych wypadkach, np. gdy kilka bardzo czułych odbiorników zasilanych przez wibratory jest dołączonych do sieci prądu stałego, i gdy chcemy uniknąć wzajemnego ich oddziaływania na siebie.

Jak widzimy z powyższego artykułu urządzenia tego rodzaju mogą oddać znaczne usługi dla przystosowania, bez przeróbek, wszelkiego rodzaju urządzeń zasilanych napięciem zmiennym, do użycia w polu.

L. K.
